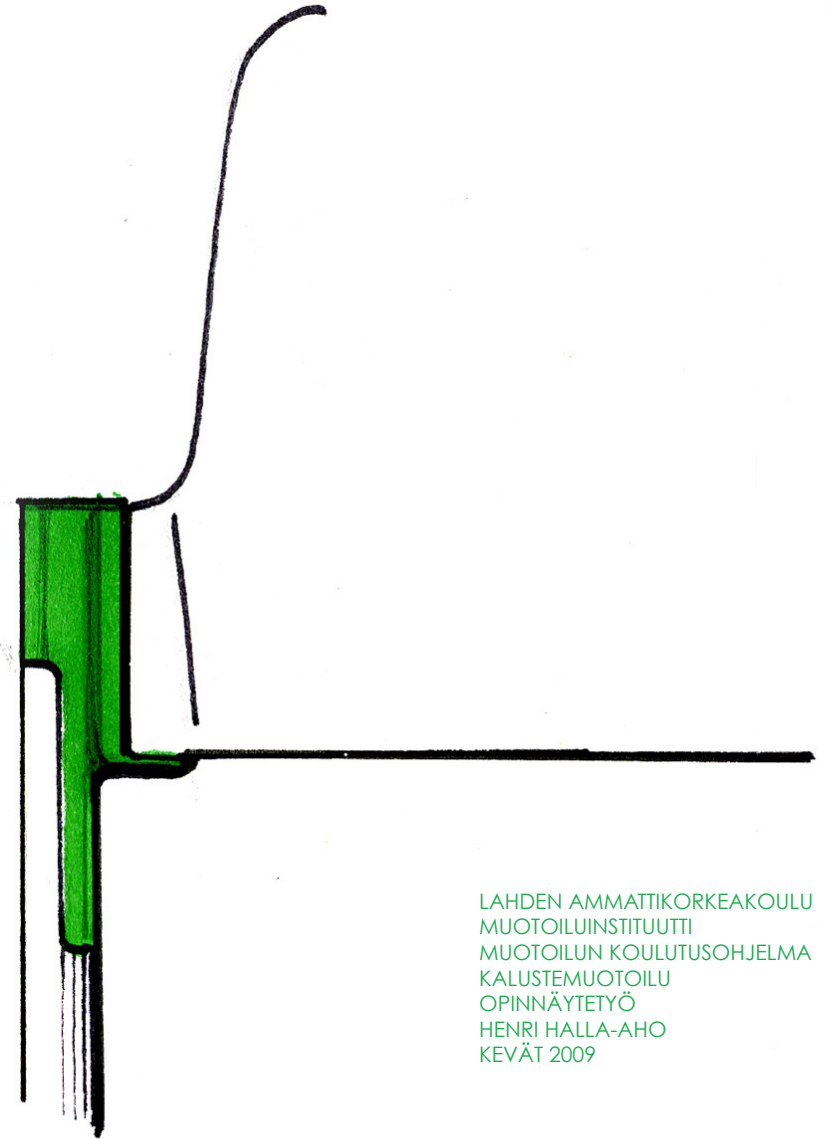


RIPUSTUVA RUOKALAN TUOLI ISKU INTERIOR OY :LLE



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU  
MUOTOILUINSTITUUTTI  
MUOTOILUN KOULUTUSOHJELMA  
KALUSTEMUOTOILU  
OPINNÄYTETYÖ  
HENRI HALLA-AHO  
KEVÄT 2009







LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU  
MUOTOILUINSTITUUTTI  
MUOTOILUN KOULUTUSOHJELMA  
KALUSTEMUOTOILU  
OPINNÄYTETYÖ  
HENRI HALLA-AHO  
KEVÄT 2009

169 SIVUA

LAHTI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
INSTITUTE OF DESIGN  
DESIGN DEGREE PROGRAM  
FURNITURE DESIGN  
GRADUATION WORK  
HENRI HALLA-AHO  
SPRING 2009

169 PAGES



## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyöni käsittelee ripustuvan ruokalan tuolin suunnitteluprosessia. Suunnittelutyö tapahtui Isku Interior Oy :lle. Olin aloittanut projektin kesällä 2008 ollessani työharjoittelussa muotoilu- ja tuotekehitysosastolla. Suunnittelutyötä opinnäytetyötä varten tein vapaudella poiketa toimeksiannosta uusia ratkaisuja hakiessani. Suunnittelutyö sisälsi runsaasti ideointia sekä toimintojen ja detaljien piirtämistä. Lopulliseen ratkaisuun päädyin hahmomalleja ja pienoismalleja tehden sekä hyödyntämällä 3d-ohjelmia suunnittelussa. Opinnäytetyöni päätavoite oli suunnitella toimiva tuote, ja rakentaa siitä prototyyppi, jossa tärkeimmät asiat olisi ratkaistu. Lopuksi vertailen Isku Interiorin toteuttamaa mallia ja opinnäytetyönäni tekemää mallia keskenään.

Avainsanat: ruokala, istuin, ripustua

## ABSTRACT

In my graduation project I go through the design process of suspendable dining chair. Project was made for Isku Interior Ltd. I had started the process in summer 2008 when I was a trainee in design and product development department. Design process for my thesis was carried out with freedom to depart from actual brief for to find out new solutions. Design process included a lot of composing different ideas and drawing details and functions. Final solution was achieved by doing mock ups, scale models and using 3d modeling programs. Main goal of my graduation project was to design and build well working product and a prototype in which most important things would be solved. In the end I will compare model designed by Isku Interior and model designed by me as a graduation project.

Keywords: canteen, chair, suspending





1. JOHDANTO	9	7. SUUNNITTELUPROSESSI, VERSIO 1.	51
2. TOIMEKSIANTAJA	11	7.1 Valmistustekniikka ja materiaalit	52
2.1 Isku Interior Oy	12	7.2 Rakenne, mekanismit ja toiminnalliset ratkaisut	52
2.2 Isku konserni	12		
2.3 Mallisto	14	8. SUUNNITTELUPROSESSI, VERSIO 2.	65
3. TOIMEKSIANTO	17	8.1 Valmistustekniikka ja materiaalit	66
3.1 Brief	18	8.2 Rakenne, mekanismit ja toiminnalliset ratkaisut	66
3.2 Lähtötiedot	19		
3.3 Projektin aloitus	20	9. LOPPUTULOS	137
3.4 Toimintamallit	23	9.1 Toteutettu	138
3.5 Projektin jatkaminen opinnäytetyönä	26	9.2 Oma, (versio 2.)	140
3.6 Omat tavoitteeni	26	9.3 Tuote käyttöympäristössään	146
4. TOIMINTAYMPÄRISTÖ	27	9.4 Tuotevariaatiot	148
4.1 Toimintaympäristö	28	9.5 Jatkokehitys	150
4.2 Käyttäjät	28	10. ARVIOINTI	151
4.3 Käyttötilanteet	28	10.1 Prosessi	152
4.4 Suunnitteluun vaikuttavat tekijät	36	10.2 Lopputulos	153
5. TARJONTA	37	10.3 Palaute	154
5.1 Olemassa olevat tuotteet	38		
5.2 Ripustamisen toteuttaminen	38	LÄHTEET	156
5.3 Kilpailutilanne	41	LIITTEET	157
5.4 Tuotekehitystarpeet	42		
6. TUOTESUUNNITTELUN TAVOITTEET	45		
6.1 Toiminnalliset tavoitteet	46		
6.2 Kustannustavoitteet	47		
6.3 Tyyli ja tunnelma	48		
6.4 Tuotesuunnittelu uutta etsien ja valmistaja huomioiden	48		



## 1. JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheen käsittely alkoi kesällä 2008 työharjoittelussa, jonka jälkeen jatkoin ripustuvan ruokalan tuolin kehittämistä opinnäytetyönäni. Projektin päälähtökohta oli istuimen ripustaminen ilman lisälaitetta, mikä helpottaisi Isku Interior Oy :n kilpailutilannetta. Istuimen pääkäyttökohteena tulisivat olemaan julkiset tilat. Suunnittelutyötä tehdessäni huomasin tarvetta poiketa alkuperäisestä tiukasta toimeksiannosta. Uskoin, että poikkeamalla toimeksiannosta olisi mahdollista kehittää hyvin toimiva, mielenkiintoinen, innovatiivinen ja yritykselle lisäarvoa tuova tuote. Tuotetta suunnitellessani pyrin suunnittelemaan tuotetta jonka ratkaisut olisivat perusteltuja ja että tuotteen valmistaminen olisi järkevää. Opinnäytetyön keskeiseksi teemaksi nousi muovimateriaalin käyttö tuotteessa. Suunnitteluprosessissa tärkeäksi työtavaksi muodostui ideoiden piirtäminen ja luonnostelu. Runsas kuvien käyttö helpotti kommunikaatiota eri ryhmien välillä. Suunnittelun lopputulosta pyrin esittelemään toimivan prototyypin avulla. Prototyypin valmistamiseksi sain apua Isku Oy :n eri osastoilta. Mielenkiintoisia ja itselle tärkeitä vaiheita olivatkin materiaalin työstäminen prototyypin valmistamista varten sekä keskustelut eri ammattiryhmien edustajien kanssa. Lopuksi vertailen Isku Interiorin kehittämää mallia ja opinnäytetyönäni tekemää mallia keskenään, pyrkien löytämään mallien vahvuudet ja heikkoudet.



## 2. TOIMEKSIANTAJA

## 2.1 Isku Interior Oy

Isku Interior Oy vastaa Isku konsernissa julkisten tilojen kalusteiden suunnittelusta, tuotekehityksestä ja niihin liittyvistä erillisprojekteista. Interiorin suunnittelemat kalusteet kattavat toimisto-, kokous- ja konferenssitilat, oppimisympäristöt sekä palvelu- ja hoiva-asumisen.

Isku Interiorin muotoilu- ja tuotekehitysosasto sijaitsee Lahdessa Mukkulankadulla Isku Centerissä. Isku Interiorin muotoilujohtajana toimii Antti Olin. (sisutusarkkitehti SIO) Hän vastaa Isku Interiorin malliston suunnittelusta, muotoilun yleislinjauksista sekä yhteyksistä muotoilijoihin. Antti Olin toimii Iskulla myös opinnäytetyöni ohjaajana.

## 2.2 Isku konserni

Isku Oy on Lahdessa toimiva Vikströmin suvun omistuksessa oleva perheyhtiö. Yritys on yksi suurimmista kotimaisista kalustevalmistajista ja on toiminut alalla jo 80 vuotta. Isku Oy myy valmistamansa kalusteet oman, koko maan kattavan myymäläverkoston kautta.

Isku konserniin kuuluu

Isku Interior Oy - julkisten tilojen kalusteet

Isku Koti Oy - kodin kalusteet

Isku Keittiöt Oy - keittiöiden ja kylpyhuoneiden kiintokalusteet

Isku Teollisuus Oy - teollisuuden tuotteet ja palvelut

Isku Invest Oy - kiinteistöt ja hallinto

Isku konserni toimii kansainvälisesti seitsemässä maassa ja sillä on n. 1700 työntekijää. Liikevaihto Isku konsernilla on n. 200 milj. euroa. Yrityksen tuotanto sijaitsee Lahdessa, lisäksi yritys käyttää alihankkijoita ympäri maailman.

Iskun toimintaa ohjaavina tekijöinä ovat laatu, muotoilu ja ympäristöystävällisyys. Tärkeitä arvoja ovat tyytyväiset asiakkaat ja hyvä palvelu, henkilöstön hyvä ammattitaito ja toiminnan tuloksellisuus. ([www.isku.fi](http://www.isku.fi))

kuva 1.



## 2.3 Mallisto

Isku Interiorin mallisto käsittää kattavasti julkisten tilojen kalusteet. Kalusteiden pääryhmiä ovat istuimet, pöydät, tilanjakajat ja säilyttimeet. Malliston tuotteiden suunnittelu tapahtuu pääasiassa talon omien suunnittelijoiden toimesta, mutta myös talon ulkopuolisia free lancer- suunnittelijoita käytetään. Yrityksen muotoilua kehittämään rekrytoitiin vuonna 2007 muotoilujohtajat koti- , keittiö- ja julkikalustesektoreille.

Kalusteet edustavat skandinaavista selkeää muotokieltä ja ne valmistetaan suuren kalustevalmistajan tuotantomenetelmiä hyväksikäyttäen. Olemassaolevat tuotantomenetelmät sekä julkikalusteiden hintakilpailu luovat haasteen uuden keksimiselle ja muista valmistajista erottumiselle.

kuva 2.



kuvat: Isku Interior Oy

kuva 3.





kuva 4.



kuva 5.



kuva 6.



Mielestäni syventyminen muotoiluun ja muotoilun merkityksen ymmärtäminen sekä free lancer- suunnittelijoiden käyttäminen, näkyy positiivisesti uusien mallien kautta (ks. kuvat 5, 7-9.)

kuva 7.



kuva 8.



kuva 9.



kuvat: Isku Interior Oy

### 3. TOIMEKSIANTO

### 3.1 Brief

Työharjoittelussa tehtäväni oli ideoida tuoli, jonka pääasiallinen lähtökohta oli ripustuminen pöytään ilman lisälaitetta. Tavoitteiksi asetettiin pöydälle ripustettavuus helposti ja siten, että pöydän pinta ei vaurioidu. Ripustettaessa tuolin rungon tulisi jäädä mahdollisimman korkealle lattiapinnasta ja jalkojen mahdollisimman sisälle pöydän alle, jotta siivoaminen olisi vaivatonta.

Tuolin myynnin määrän kasvattamiseksi olisi myös tärkeää tuolin suunnittelu yleistuoliksi.

Jättämällä lisälaitte pois pyritään kustannusten laskemiseen ja tätä kautta kilpailutilanteen parantamiseen, jolloin tuolin edulliset valmistus- ja myyntihinnat ovat tärkeitä.

### 3.2 Lähtötiedot

Tarvittavan tuotteen tavoitteita käytiin lävitse ja listattiin Isku Interior Oy :n käyttämään Domino Doc järjestelmään (ks. Liite 1.) Pääkohdiksi ja ominaisuuksiksi, jotka olisivat tärkeimmät, merkittiin otsikon kriteerit 1. alle ja muut kriteerit otsikon kriteerit 2. alle.

Lisäksi omiksi tavoitteiksi ja omaa suunnittelua ohjaaviksi tekijöiksi listasin itselleni vandalismin huomioinnin käyttöympäristössä ja istuimen keveyden.

Lähtötiedoista ja keskustelluista tavoitteista sekä valmistusmenetelmästä muodostui mielestäni liian tiukka rajaus tuotteen toteuttamiselle.

### 3.3 Projektin aloitus

Aloitin projektin tutkimalla olemassaolevia tuotteita sekä ideoimalla eri ripustamis- vaihtoehtoja. Ideoimiani vaihtoehtoja käytiin lävitse yhdessä Interiorin valikoima- päälliköiden sekä muotoilujohtajan kanssa. (Ks. kuvat 10-14 .) Vaihtoehtoja valittiin muutama jatkokehitettäväksi (Ks. kuvat 12 ja 14.) Valituista vaihtoehtoja tein nopeat toimintamallit, joilla kokeilin ripustumista.

Tehtyäni mallit kokoonnuimme katsomaan miten mallit toimivat, jonka jälkeen päätettiin keskittyä vain toiseen ratkaisuun. (Ks. kuva 13 ja 14.)

Tässä vaiheessa tiukat toimeksiannon vaatimukset jättivät mielestäni pois muuten hyviä mahdollisuuksia. Varsinkin eri materiaaliveitsohdot ja tuotantomenetelmät olivat mielestäni tutkimisen arvoisia. Huomatessani toimintamallityöskentelyn aikana mm. pintojen suojaamisen tarvetta kolhuilta sekä miettiessäni istuin- ja selkänojapintojen kiinnitystapaa runkoon tuli mieleeni ajatus muovin käyttämisestä tuolin materiaalina (ks. kuvat 15 ja 16.) Tein asiasta esityksen, jonka esittelin palaverissa 6.11, ja perustelin ajatuksiani seuraavanlaisesti:

Muovin tuomat edut:

- suojaaminen kolhimiselta
- materiaalin keveys
- materiaalin helppohoitoisuus, tätä kautta hygienisuus
- pitkäikäisyys
- kierrätettävyyys (muovin uusiokäyttö)

Valmistuksen helpottaminen:

Vertaamalla viiluista valmistettavan muotopuristeen ja muovista ruiskupuristamalla valmistettavan osan työvaiheita voidaan todeta että ruiskupuristaminen valmistustekniikkana on nopea ja vaatii vain vähän jälkityöstöä.

Muotopuriste

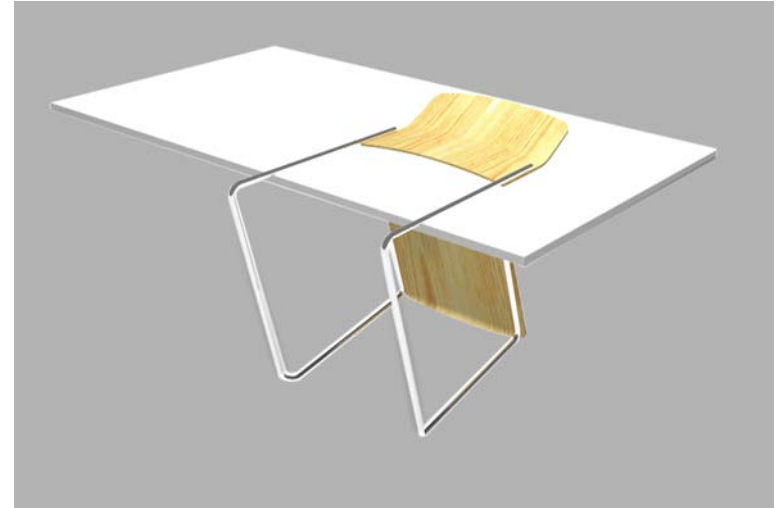
**puristaminen - muotoonleikkaus - hionta - pintakäsittely - heloitus - asennus**

Ruiskupuriste

**puristaminen - siistiminen - asennus**

Esitin, että materiaalin vaihdoksen kautta voisimme lähteä toiseen suuntaan: kehittää innovatiivinen tuote, joka maksaisi hieman enemmän, mutta toisi mukanaan uutta verrattuna kilpaileviin tuotteisiin.

Ideaa materiaalin vaihdoksesta pidettiin sinänsä hyvänä, mutta aikataulu, ja muotokustannukset koettiin kovina. Päätettiin jatkaa aikaisemmin määritellyllä linjalla.



kuva 10.

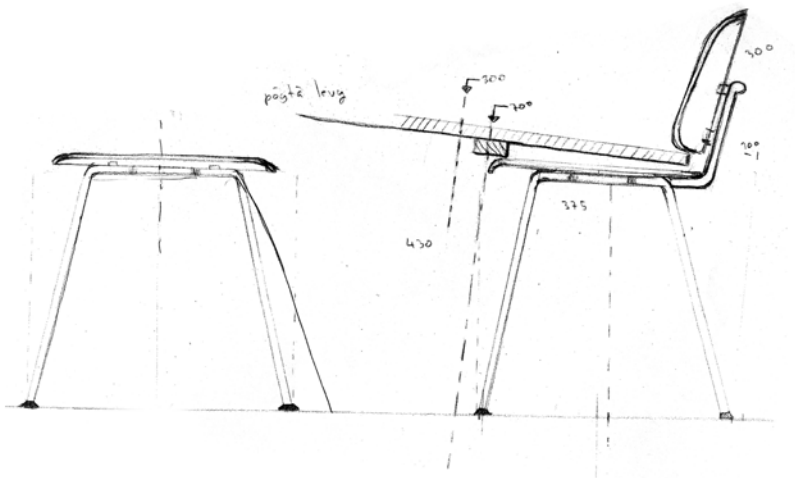


kuva 11.



kuva 12.

kuva 13.



kuva 14.





kuva 15.



kuva 16.

Materiaalin vaihdos-ehdotuksen tueksi tehty visualisointi.  
Kiinnitysten mahdollistaminen materiaalin ja rakenteen avulla.



### 3.4 Toimintamallit

Toimintamalleilla pyrin selviittämään ripustamiseen vaikuttavia tekijöitä. Mallit tein olemassaolevista puristeista ja rungoista. Kokeilin myös kuinka puristeiden leikkaukset sekä istuimen kulmat ja mitoitus vaikuttavat asentoon.





## Painopiste

Istuimen ripustamiseen vaikuttaa eniten sen painopiste.

Ripustettaessa istuin puristuksen avulla parani ripustumisasento jonkin verran. Istuinta ei puristuksenkaan avulla saa täysin suoraan, jolloin takajalat tulevat ulos pöydän alta. Mikäli istuin ripustettaisiin puristuksen avulla, tulisi puristeet suojata kulutukselta kohdista jotka ovat kosketuksissa pöytään.

Painopisteeseen vaikuttaa huomattavasti se, että istuinosa muodostaa vipuvarren, jonka päässä on painona mm. etujalat. Selkänojasta vapaasti ripustettaessa on huomioitava, millä korkeudella selkänojan alareuna on. Mitä matalemmalla alareuna sijaitsee, sitä enemmän jalat pyrkivät tulemaan pois pöydän alta. Toisaalta, jos alareuna sijaitsee liian korkealla, istuimen jalat ovat liian lähellä lattiaa. Tärkeää olisi löytää korkeus, jossa kummatkin ominaisuudet ovat tasapainossa ja toimisivat moitteettomasti.



#### Kontaktikohdat

Ripustettaessa istuinta selkänojan pöydän pintaa koskettavat puristeen uloisimmat kulmat. Myös istuimen runkoputket koskettavat pöydän reunaa. (Kohdat merkitty kuviin, punaisilla ympyröillä.) Kontaktikohdat tulisi suojata, jotta pöydän kansi ei vaurioituisi käytössä. Toimintamalleissa puristeiden reunojen suojauksena toimivat kumiset listat. Listaa olisi helppo ja edullinen tuottaa metritavarana. Suojauksen pitäisi olla mahdollisimman huomaamaton tai todella hyvin kiinni, jotta sitä ei irroitettaisi.

### 3.5 Projektin jatkaminen opinnäytetyönä

Kesän lopulla projektia tarjottiin minulle jatkettavaksi opinnäytetyönä. Projekti oli vielä melko alussa, joten halusin jatkaa tuotteen kehittämistä opinnäytetyönäni.

Opinnäytetyöni halusin tehdä vapaammasta näkökulmasta. Tavoitteeni oli edelleenkin edullisen ripustuvan ruokalan tuolin suunnittelu ja samalla tuottaa opinnäytetyöni avulla materiaalia tuotteen suunnittelun ja toteuttamisen tueksi Isku Interior Oy : lle.

### 3.6 Omat tavoitteeni

Aikaisemmin esitettyjen omien tavoitteiden lisäksi päätavoitteenani on pitää ajatukset avoimina eri materiaaleille, tuotantomenetelmille ja uusille ratkaisuille. Uskon, että tätä kautta ratkaisu toimeksiantoon ja tuote itsessään muodostuu paremmaksi.

Hyötyä lopulliseen tuotteeseen voitaisiin saada lisääntyneillä ominaisuuksilla ja muilla materiaalin tuomilla eduilla.

Mielestäni tuotesuunnitteluun pitäisi myös varata tarpeeksi aikaa, jotta voitaisiin saavuttaa hyvä lopputulos. Kireäksi määritelty aikataulu supistaa mahdollisuuksia tutkia ja kokeilla uusia ratkaisuja, jolloin päädytään helposti vanhoihin menetelmiin ja ratkaisuihin. Myös yritystä ja tuotesuunnittelua tulisi haastaa työstämään uusia ajatuksia ja ideoita.

#### 4. TOIMINTAYMPÄRISTÖ

#### 4.1 Toimintaympäristö

Kehitettävän tuotteen pääasialliset käyttökohteet tulevat olemaan julkisissa tiloissa toimivat ruokailu- ja oppimisympäristöt. Käyttökohteet ovat päivittäin useiden käyttäjien toistuvassa käytössä, joten suunnittelussa pitää kiinnittää erityistä huomiota kestävyYTEEN, turvallisuuteen, helppohoitoisuuteen ja tätä kautta hygieniaan.

#### 4.2 Käyttäjät

Tuotteen käyttäjät ovat eri-ikäisiä ja kokoisia. Pääasiallisen käyttäjäryhmän ollessa eri-ikäiset koululaiset. Tuotteen käyttäjiksi luetaan myös tuotteen kanssa tekemisissä olevat henkilöt, kuten siistijät ja ruokalatyöntekijät. Vaihtelevien käyttäjien vuoksi istuimen fyysisten ja visuaalisten ominaisuuksien tulee olla mahdollisimman monelle sopivia ja miellyttäviä. Istuimen fyysisiä ominaisuuksia ovat mm. koko, ergonomia, paino ja mitoitus. Visuaalisia ominaisuuksia ovat ulkonäkö ja käytetyt pintamateriaalit.

#### 4.3 Käyttötilanteet

Toimintaympäristöjen monipuolinen käyttö synnyttää monelaisia käyttötilanteita, tyypillisen käyttötilanteen ollessa normaali koulu-ruokailu. Jotta sain realistisen kuvan ruokailutilanteen kulusta, tutustuin Lahden kaupungin Kannaksen Lukion, vuonna 2008 remontoituun ruokalaan. Seurasin myös ruokailutilannetta ja haastattelin koulun henkilökuntaa, siivoojaa sekä ruokalan emäntää.



Ruokala, kuvat tekijän





Ottamistani kuvista selviää, kuinka tarjoilulinjastolta pöytään  
asettuminen tapahtuu. Otettuaan ruoan käyttäjä yleensä aset-  
taa tarjottimen ensin pöydälle ja tämän jälkeen vetää istuimen  
pöydän alta.





Pöydästä lähteminen tapahtuu päinvastaisessa järjestyksessä. Ensin työnnetään istuin pöydän alle ja tämän jälkeen otetaan tarjotin pöydältä.



Myös yhdellä kädellä tarjottimen asettaminen pöydälle onnistuu. Toinen käsi voisi nostaa ripustetun istuimen alas. Lähes jokainen käyttäjä veti istuimen esiin selkänojasta kiinni pitäen. Nostamiseen tarkoitettu reikä istuimessa tuntui olevan liian alhaalla.

Kuvasarjat kertovat kuinka toimiminen ruokalaympäristössä tapahtuu usein ahtaissa tiloissa. Tarjottimen kanssa toimiminen osoittaa, että jos tuolin ripustaa pöytätason päälle, on sen pois nostamisen tapahduttava ennen tarjottimen asettamista pöydälle. Tämä täytyisi huomioida istuimen nostettavuudessa.

Suoritin käyttötilanteiden kuvaamisen melko myöhäisessä vaiheessa 27.3.2009, suunnittelun ollessa jo melko pitkällä. Tutkiminen antoi kuitenkin vahvistusta sille miten omakohtaisten kokemusten perusteella olin pohtinut ruokalassa toimimisesta.

Haastattelin rehtori Kimmo Sainiota, ruokalan emäntää Heidi Eerolaa sekä siivoojaa. He kertoivat, että Kannaksen Lukion ruokalan uusissa tiloissa oli alkuperäisissä suunnitelmissa tavoiteltu rentoa kahvilatunnelmaa. Tarkoituksena oli hankkia pyöreitä pöytiä ruokailijoiden käytettäväksi. Tilan puutteen vuoksi ja 280 asiakaspaikan saavuttamiseksi oli kuitenkin päädytty suorakaiteen muotoisiin pöytiin ja vain muutamaa pyöreään pöytään.



Ruokalan istuimet eivät pöydän pienen syvyyden (700 mm) takia menneet aivan pöytätasoon alle. Pöytien väliksi jäi 1000 - 1200 mm, jolloin siivoajalle jäi vielä tarpeeksi tilaa siivota istuinten ollessa paikoillaan.

Koska ruokalassa ei ole ripustettavia istuimia on siivoajan nostettava jokaista tuolia yhdellä kädellä ja toisella käytettävä moppiä. Työasento on todella epäergonominen, koska siivoaja joutuu kumartelemaan nostessaan istuimia. Käyttäessään moppiä vain yhdellä kädellä, rasitus selässä, käsivarressa ja ranteessa on suuri.

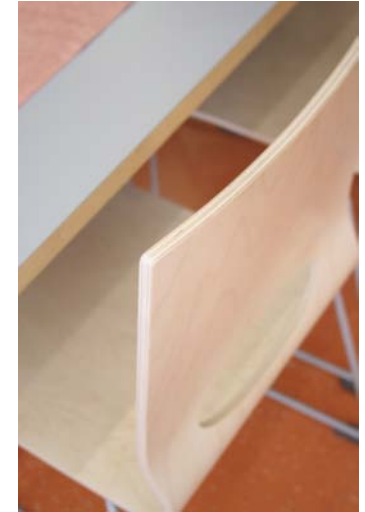
Ruokalan siisteydestä vastaavat sekä ruokalan henkilökunta että siivoaja. Ruokalan henkilökunta huolehtii pöytäpintojen sekä istuinten pyyhkimisestä. Tämän jälkeen siivoaja siistii lattiat. Siivoaja sai siistittyä mopilla lenkijalkojen alta, mutta jalkanastojen vuoksi istuimia on nostettava hieman. Tämä osoittaa, että vaikka suunniteltava ripustettava istuin nousisi vain hieman lattia-tasosta, helpottaisi jo se siivoajan työskentelyä.



Tuolin rivikytketymislaite oli yhdistetty jalkanastoihin. Siivooja kertoi niiden olevan tiellä ja tarttuvan helposti joka paikkaan. Henkilökunta ihmetteli ratkaisua, koska kyseisiä tuoleja ei käytetty rivikytettyinä, koska juhlasalissa oli omat tuolit. Tämä tukee mielestäni ajatusta, että rivikytkettyvyys on vaihtoehtoinen.



Ruokalan pöytien ja tuolien mitoituksessa oli virhe koska tuolit eivät mahduneet kunnolla pöydän alle. Istuimen jalka jäi tällöin pöydän jalan päälle. Istuimen olisi oltava ruokalakäytössä kapea. Neljän hengen pöydät olivat koltaan 700 x 1200 mm, jolloin ruokailijaa kohden jäi pöytäpintaa 350 x 600 mm kokoinen alue.



Sain kommentteja, että olisi tärkeää, että istuinten reunat olisivat pyöristetyt. Tällöin reunat eivät lähtisi lohkeilemaan kovassa käytössä niin helposti.

#### 4.4 Suunnitteluun vaikuttavat tekijät

Toimintaympäristö ja siellä vaikuttavat käyttäjät asettavat suunniteltavalle tuotteelle monenlaisia vaatimuksia. Tärkeimpinä huomioitavina asioina voidaan todeta eri käyttäjien aiheuttaman runsaan käytön vaativan erityistä huomiota kestävyys- ja turvallisuus-asioihin. Tuotteen tulisi myös olla monenlaisille käyttäjille soveltuva niin fyysisten kuin visuaalistenkin ominaisuuksien osalta. Tila ja käyttäjät asettavat monia mitoituksellisia vaatimuksia. Tilojen erilaisuus ja monipuolinen käyttö vaativat tuotteelta mukautuvuutta.

## 5. TARJONTA



## 5.1 Olemassa olevat tuotteet

Kesällä aloittaessani suunnittelutyötä tutustuin jo markkinoilla oleviin tuotteisiin. Markkinoilta löytyi monenlaisia ratkaisuja tuolin ripustamisessa pöytätasoon. Ripustusratkaisut voi jakaa karkeasti neljään ryhmään sen mukaan miten istuimen ripustaminen on hoidettu.

## 5.2 Ripustamisen toteuttaminen

### Ripustaminen käsinojista

Istuimen ripustaminen tapahtuu käsinojien alapinnasta. Helposti ripustettava, mutta tuotteet saa ripustettua vain käsinojallisena. Käsinojien ollessa oikealla korkeudella istuimen jalat roikkuvat lähellä lattiaa, siivoamista vaikeuttaen. (Ks. kuvat 17 ja 18.)

### Ripustaminen laitteella

Pöytäta-son alapuolella on sijoitettu lisälaitte, johon istuimen saa ripustettua. Toimiva ratkaisu, koska pöytäpinta helposti siivottavissa. Lisälaitte tuo kuitenkin lisäosia ja -kustannuksia. Tuolin ripustaminen on määrätty tiettyyn paikkaan. (Ks. kuvat 19 ja 22.)

### Ripustaminen istuinosasta

Ripustaminen yksinkertaista, mutta pöytäpinnan siivoaminen vaikeutuu. Hygienia arveluttavaa tuolin istuinosan ollessa ruokailuun tarkoitetun pöytäpinnan päällä. (Ks. kuva 20.)

### Ripustaminen puristuksen avulla

Ripustaminen ilman lisälaitetta onnistuu helposti. Ratkaisu toimii pöydässä, joissa ei ole tukisarjaa lähellä pöydän reunaa. Pöydän kannen paksuus vaikuttaa ripustumiseen. Istuimen osat joutuvat kovalle kulutukselle ja voivat naarmuttaa pöytää. (Ks. kuva 21.)

kuva 17.



Segesta, Alias, Alfredo Häberli

kuva 18



ACF-01, PW. collection



kuva 19.



Minus, Isku Oy, Tapio Anttila

kuva 20.



Nic, Magis, Werner Aisslinger

kuva 21.



Grip, Martela Oy, Mikko Halonen



kuva 22.

kuva. Piirinen Oy

Arena 033, Piirinen Oy, Pasi Pänkäläinen

### 5.3 Kilpailutilanne

Iskun nykyiset istuinmallit ripustuvat pöydän alle sijoitettavan lisälaitteen avulla (ks. kuva 19.) Lisälaitte aiheuttaa lisäkustannuksia tuottajana ja myyjänä toimivalle Isku Oy :lle, mikä näkyy tuotteiden ostajilla ostohinnoissa. Kilpailevilla yrityksillä on tuotteita, jotka ripustuvat ilman lisälaitteita, jolloin tuotteet ovat edullisempia Iskun tuotteisiin verrattuna. Tästä johtuen Isku Oy on heikommassa asemassa hintoja vertailtaessa tiukasti kilpaillulla julkiskalustesektorilla. Mielestäni myös Iskun olemassa olevan tuotevalikoiman visuaalinen maailma kaipaisi jotakin uutta jolla erottua kilpailijoista. Totutuilla menetelmillä päädytään usein tuttuihin ratkaisuihin myös detaljit-asolla, joka on asia johon voisi kiinnittää huomioita. Monesti pienet tarkoin harkitut ja toteutetut yksityiskohdat ja ratkaisut ovat pieni mutta merkittävä ero, jolla erottua markkinoilla. Uskon että Isku Oy :llä on monipuolisena osaavana yrityksenä resursseja satsata tuotekehitykseen ja uuden etsimiseen.

#### 5.4 Tuotekehitystarpeet

Kilpailutilanteesta johtuen Isku Interior Oy haluaa kehittää uuden istuinmallin. Istuimen tulee ripustua pöytään ilman lisälaitteita. Koska Isku Oy :llä ei ole edellä mainitun kaltaista tuotetta on kyseessä uuden tuotteen tuotekehitysprojekti. Koska markkinoilla on tuotteita, jollaista Isku tavoittelee tulisi miettiä millä keinoin voisi erottua kilpailijoista. Kilpailijoista voisi erottua esimerkiksi uusilla innovatiivisilla ratkaisuilla, detaljeilla (ks. kuvat 23 ja 25), materiaaleilla, muunneltavuudella (ks. kuva 24) tai visuaalisella ilmeellä.



kuva. Vitra

kuva 23.

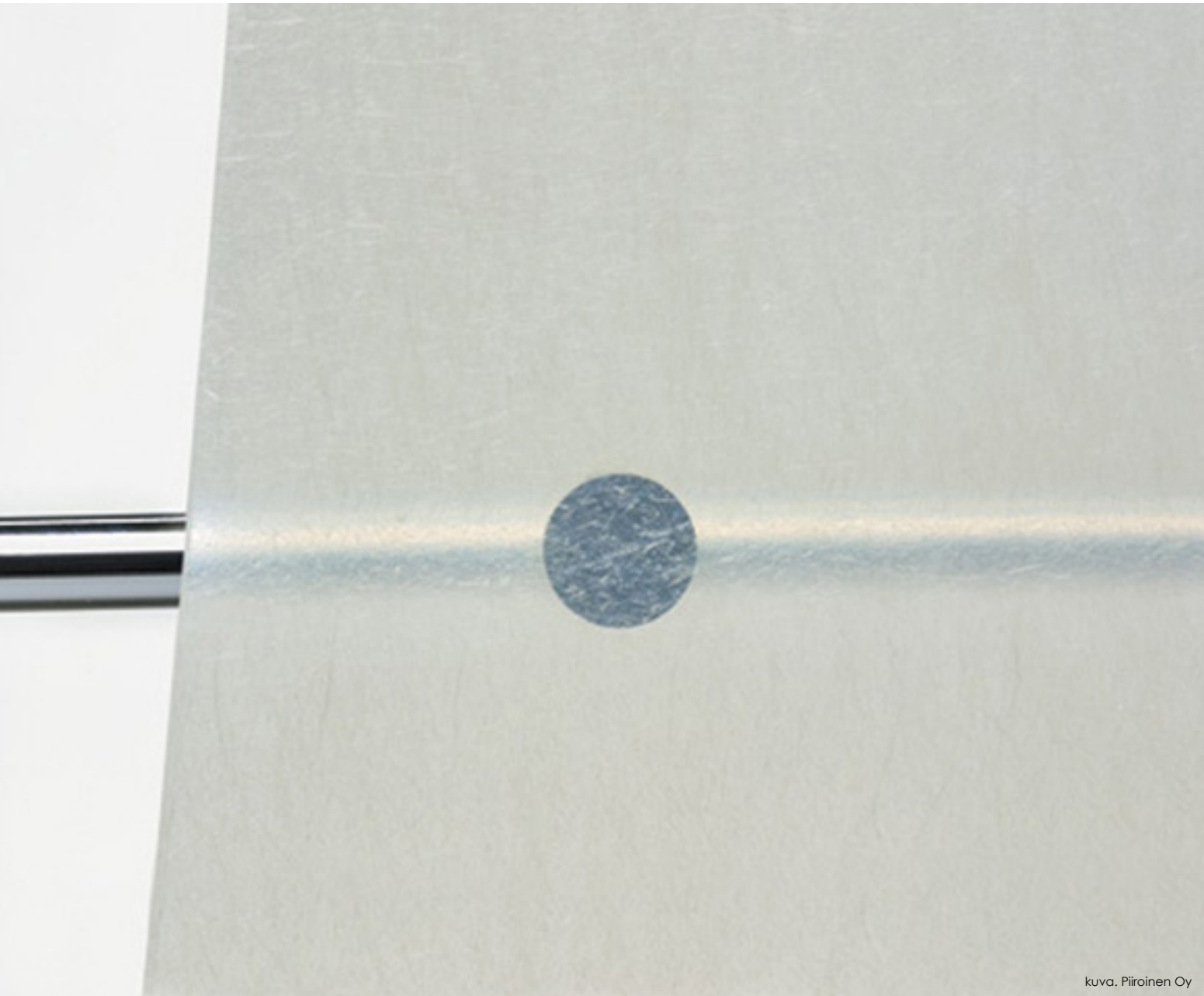


kuva 24.

kuvat. Piironen Oy



kuva 25.



kuva 26.

kuva, Piironen Oy

## 6. TUOTESUUNNITTELUN TAVOITTEET

## 6.1 Toiminnalliset tavoitteet

Pääasialliseksi toiminnalliseksi tavoitteeksi asetin tuotteen toimimisen hyvin määritellyssä tehtävässään ja käyttöympäristössään. Tämä tavoite itsessään koostuu ja riippuu monista suunnitteluani ohjaavista tarkemmista tavoitteista.

### Mitoitus

Mitoituksen tulee olla käyttäjille, käyttöympäristöön ja tilanteisiin sopiva. Mitoituksen tulee olla visuaalisesti sopusuhtainen.

### Rakenne

Rakenteen tulee olla erityisen kestävä ja turvallinen istuimen tullessa julkiseen tilaan. Rakenteen tulee olla perusteltu, selkeä, tuotannon huomioon ottava ja helposti valmistettava. Rakenteen yksinkertaistaminen ja tarvittavien osien määrän vähentäminen alentavat valmistuskustannuksia.

### Mekanismit

Mekanismien pitää olla yksinkertaisia sekä helposti ja turvallisesti käytettäviä. Toimintojen tulee istua kokonaisuuteen luonnollisesti.

### Materiaalit

Valittujen materiaalien tulee olla kestäviä, helppohoitoisia sekä mahdollisimman ekologisia.



## 6.2 Kustannustavoitteet

Tiukasti kilpailtu julkiskalustesektori ja suuret ostomäärät määrittelevät hinnat yleensä alhaisiksi. Tästä johtuen tuotteen tulisi olla nopea ja helppo valmistaa mahdollisimman vähillä työvaiheilla.

### 6.3 Tyyli ja tunnelma

Koska tuotetta käytetään suurissa määrin julkisissa tiloissa tuotteen visuaalisen ilmeen tulee olla rauhallinen (ks. kuva 33). Tuotteen ilme rakentuu rakenteiden ja materiaalien kautta. Rakenteiden tulee olla perusteltuja joten myös visuaalisen ilmeen tulee olla konstailematon ja eheä. Suunnittelulla pyrin kuitenkin tuotteeseen, joka tarjoaa jotakin uutta ja on käyttäjälle mielenkiintoinen. Erilaisten käyttöympäristöjen ja käyttäjien vuoksi suunniteltavan tuotteen voisi ajatella muuntuvan materiaalien kautta. Uskon, että jos käyttäjä tuntee tuotteen omakseen, vähenee tuotteeseen mahdollisesti kohdistuva ilkeävalta. Tästäkin syystä tuotteen muunneltavuus ja mielenkiintoisuus ovat tavoittelemisen arvoisia asioita.

Tuotteen tyylin ja tunnelman löytämiseksi keräsin itseäni kiinnostavia kuvia mood boardiin (viereinen sivu). Tavoittelen tuotteen tunnelmassa jotakin monelle tuttua ja helposti lähestyttävää, yrittäen kuitenkin pitää tuotteen ilmeen houkuttelevana. Mood board- kuvakokoelmaan keräämäni kuvat edustavat aluetta jossa muoto on syntynyt puhtaasti toimintaa varten. Varsinkin luonnon ja evoluution muovaamat muodot ovat mielenkiintoisia, koska ne ovat muodostuneet pitkän ajan saatossa nykyiseen muotoonsa. Vaikka muodot määrittyvät toiminnan kautta ovat, ne silti esteettisesti miellyttäviä.

### 6.4 Tuotesuunnittelu uutta etsien ja valmistaja huomioiden

Opinnäytetyössäni käsittelen tuotesuunnitteluprosessia. Lopputuloksessa pyrin tuotteeseen joka vastaa Isku Interior Oy :n tarpeita kuitenkin vapaudella poiketa toimeksiannosta uusia ratkaisuja hakiessani. Tavoitteenani on suunnitella toimiva tuote, joka on järkevästi valmistettavissa.



kuva 27.

<http://www.bartswatersports.com/>



kuva 28.



kuva 29.



kuva 31.



kuva 30.

kuva 32.





kuva 33.

Yleisilmeeltään rauhallinen istuin toimii mielestäni suurina määrinä hyvin, koska tällöin massa ja rytmi pysyvät kokonaisuudessaan hallinnassa.

## 7. SUUNNITTELUPROSESSI, VERSIO 1.

## 7.1 Valmistustekniikka ja materiaalit

Päätettyäni tutkia toimeksiannon aihetta vapaammasta näkökulmasta opinnäytetyönäni, mielessäni pyöri edelleenkin ajatus muovin käyttämisestä tuotteen materiaalina. Pääasiallisena perusteluna muovin käyttöön oli kontaktipintojen suojaamisen helpottaminen itse materiaalin kautta. Myös lisäominaisuuksien tuominen, tuotteen kestävyysparantaminen sekä erottuvuus kilpailijoista olivat perustelujani lähteä suunnittelemaan tuotetta muovista.

Muovimateriaaleista ja sen valmistustekniikasta en tässä vaiheessa lähtenyt selvittämään kovinkaan syvällisesti. Luonnostelu ja ideointi tapahtui pääsääntöisesti omien tietojen pohjalta ja jo olemassa olevia tuotteita tutkien. Olemassaolevista tuotteista sai käsityksen millaisiin käyttötarkoituksiin eri muovilaatuja voi käyttää.

Yleisesti voi todeta, että muottikustannukset ovat yleensä melko korkeita verrattuna viilupuristeiden valmistukseen käytettävien muottien hintoihin.

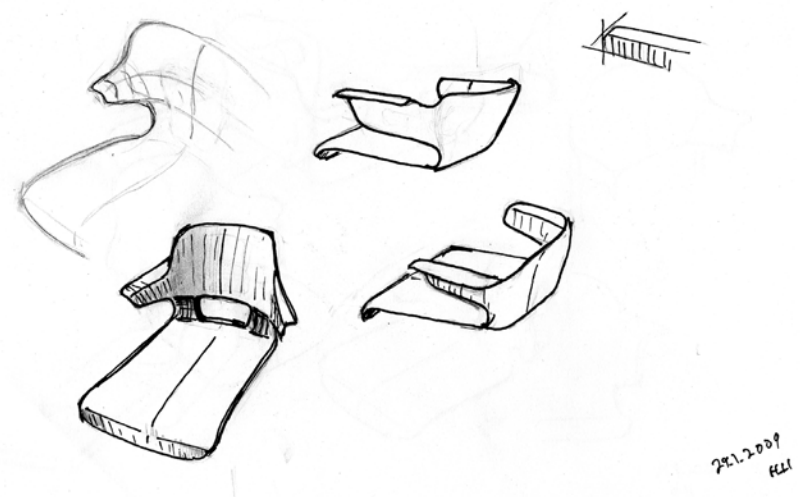
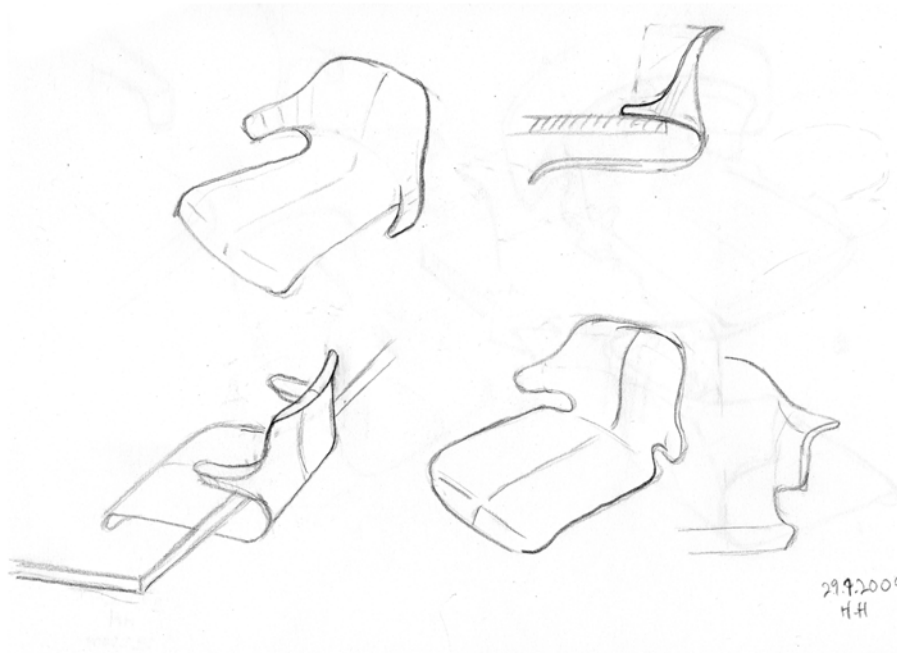
Suurissa sarjoissa ruiskupuristeena tehtävät kappaleet jäävät hinnaltaan kuitenkin edullisiksi. Koska suunniteltava tuote tulee olemaan julkitilakaluste ovat myyntimäärät yleensä suuria, jolloin on mielestäni perusteltua käyttää ruiskupuristetekniikkaa.

Koska Isku Oy :llä ei ole käytössä ruiskupuristetekniikkaa omassa tuotannossaan olisi valmistus hoidettava osittain alihankintatyönä.

## 7.2 Rakenne, mekanismit ja toiminnalliset ratkaisut

Rakenne ja mekanismit yhdessä muodostavat toiminnalliset ratkaisut, joten oli hyvin vaikeaa lähteä erottelemaan niitä omiksi kappaleiksi. Luonnostelun aikana ratkaisut kehittyivät ja muuttuivat, vaikuttaen toinen toiseen. Luonnoksien ja piirtämisen kautta oli luontevaa miettiä ratkaisuja ennen kuin testaisin niiden toimintaa malleilla.

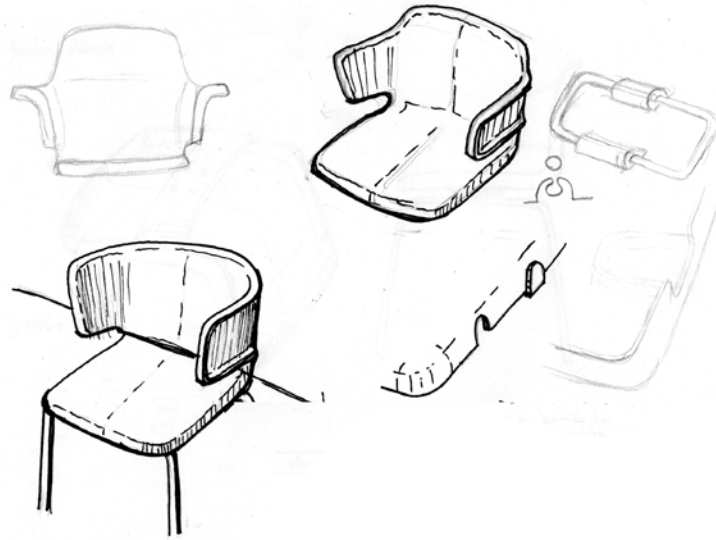




## JÄYKISTÄMINEN

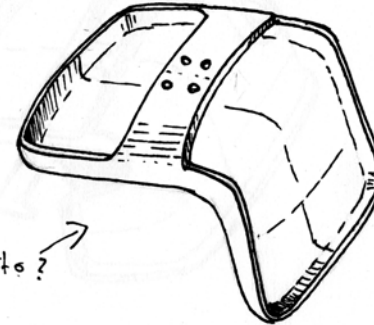
Rakenne vaikutti hieman löysältä ja epäilin sen kestävyyttä. Tutkin olemassa olevia muovisia istuimia. Monissa ratkaisuissa jäykkyyttä on haettu jäykistävillä muodoilla.





tuolin alaosa

jousto?



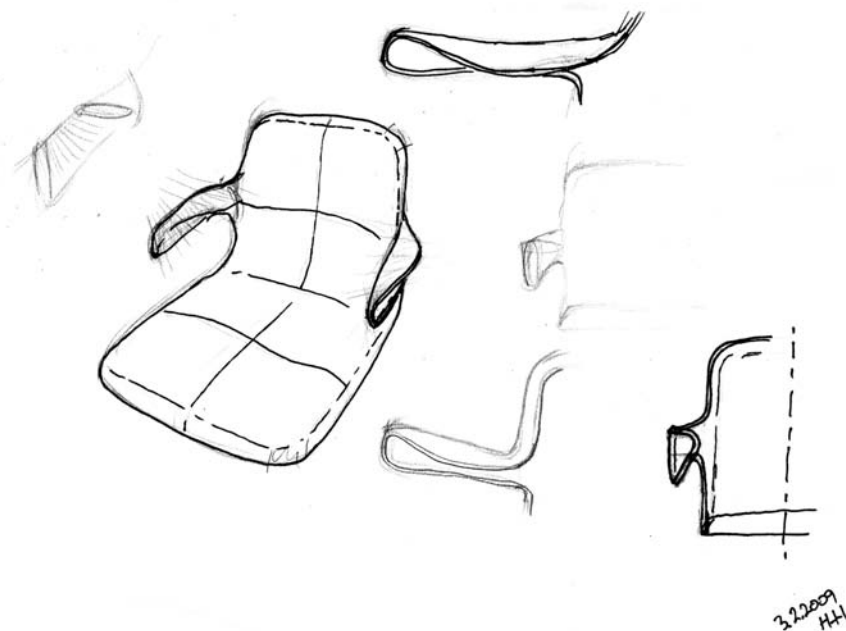
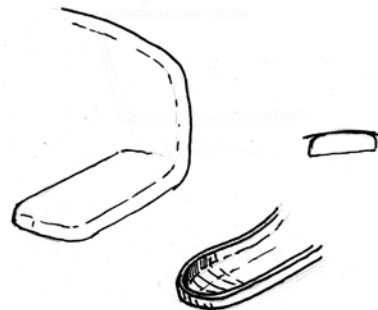
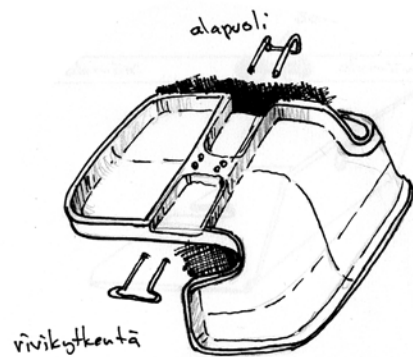
29.7.2009  
M44

## TAITOS

Suunnittelin istuimen kaikki reunat taittumaan, jolloin saataisiin tarvittava jäykkyys. Taitokset muodostivat istuimen alle "onton" tilan, jolloin tarvittavat toiminnot mahtuisivat rakenteeseen.

## KIINNITYS

Yhdestä pisteestä kiinnitettävä istuinosa sallisi erilaisten jalkaosien käytön, mikä lisäisi istuimen käyttökohteita. Mietin mikä olisi luonteva kiinnityskohta jalkarakenteille.

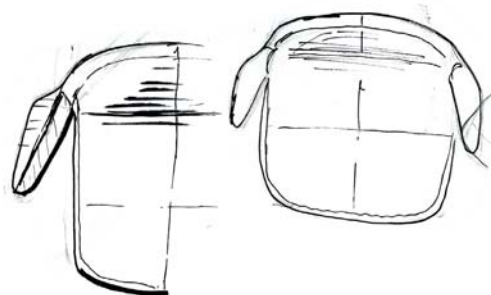


## TOIMINNOT

Tarvittavien toimintojen mukaan saaminen yhteen rakenteeseen vähentäisi osien määrää merkittävästi.

## KÄSINOJAT

Käsinojen muoto nousi visuaalisen ilmeen pääteemaksi, istuimen muun muodon ollessa rauhallinen.



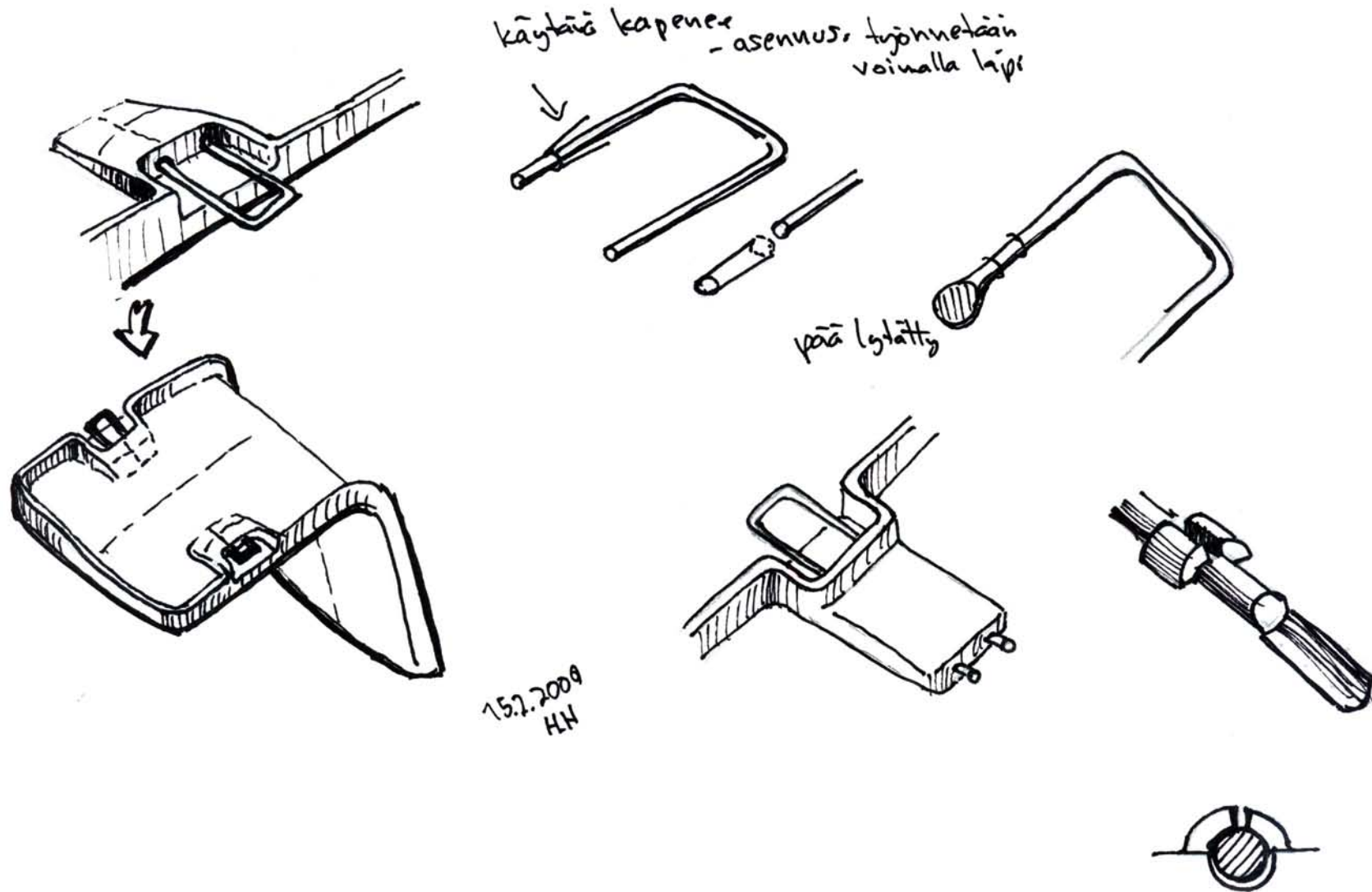
#### PINOUTUMINEN

Jotta istuin pinoutuisi, käsinojan olisi väistettävä päälle tulevan istuimen takajalkaa.



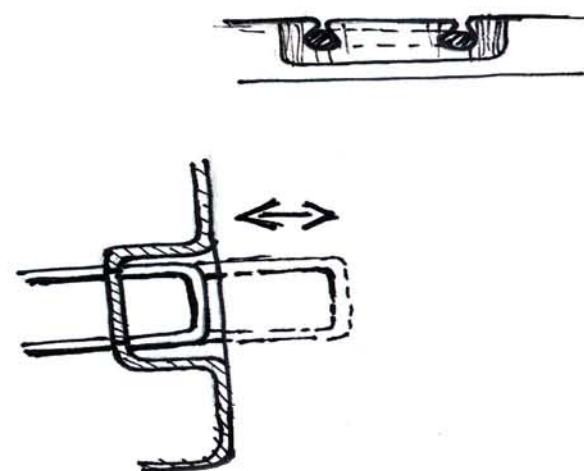
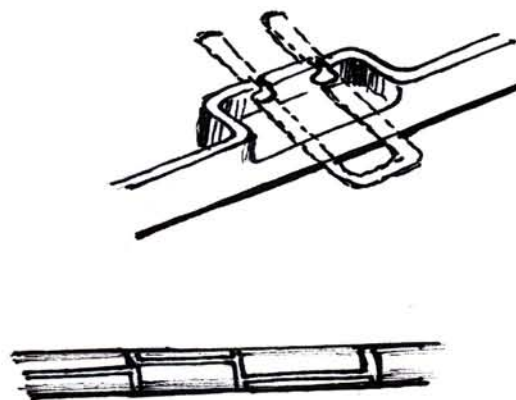
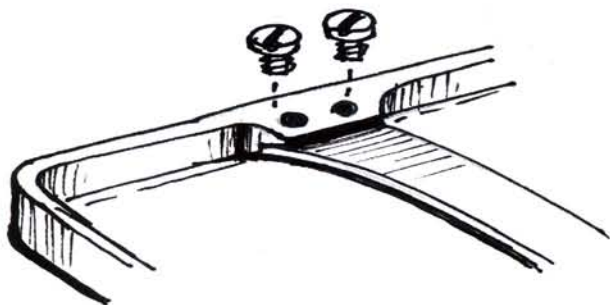
#### JALKARAKENTEET

Mietin erilaisia jalkaratkaisuja ja kiinnityspisteitä. Tämä tapa lisäisi jouston avulla istumismukavuutta, mutta sallisi vain yhdenlaisen jalkatyypin kiinnittämisen, joten se ei olisi kovin monipuolinen.



## MEKANISMIT

Rivikytketymismekanismin kiinnittäminen pohjaan voisi tapahtua ahtamalla se kapeasta käytävästä läpi, jolloin sen tahallinen pois ottaminen olisi hankalaa.



# KAHVA

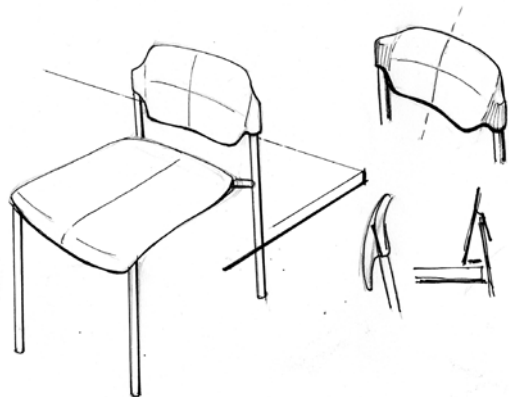
Mekanismi olisi kahvamaisesti helposti otettavissa käyttöön istuimen alta.



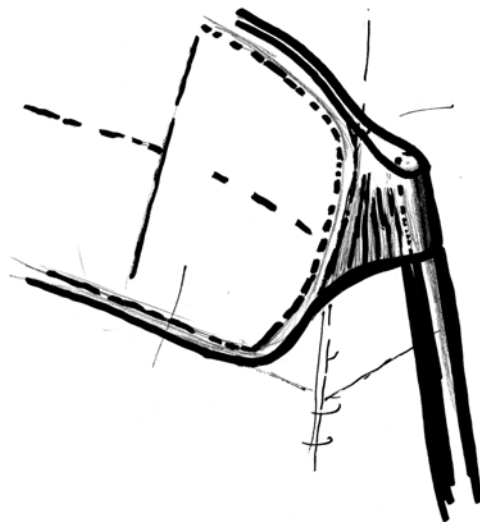
#### PURISTE MALLI

Pyörittelin tekemääni vanhaa puristeen pienoismallia käsissäni ja mietin olisiko siitä apua ripustamiseen.

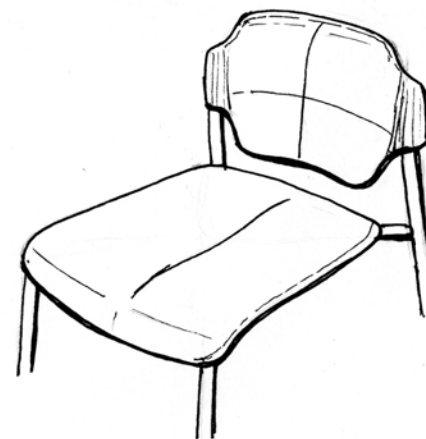
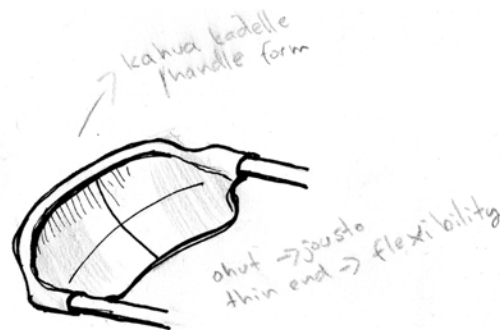
Puriste kiertyy suuntaa vaihtaen reunoja kohti.



28.12.2009  
HH



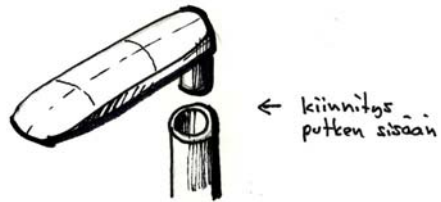
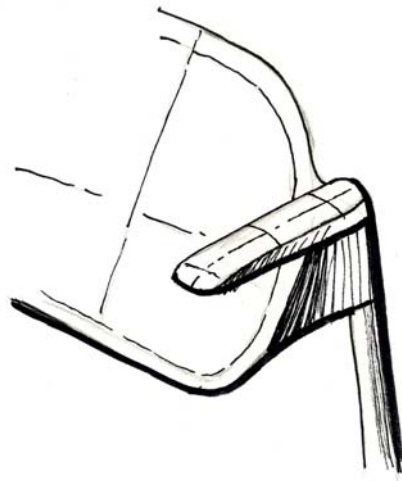
26.1.2009  
HH



28.12.2009  
HH

## RIPUSTAMINEN

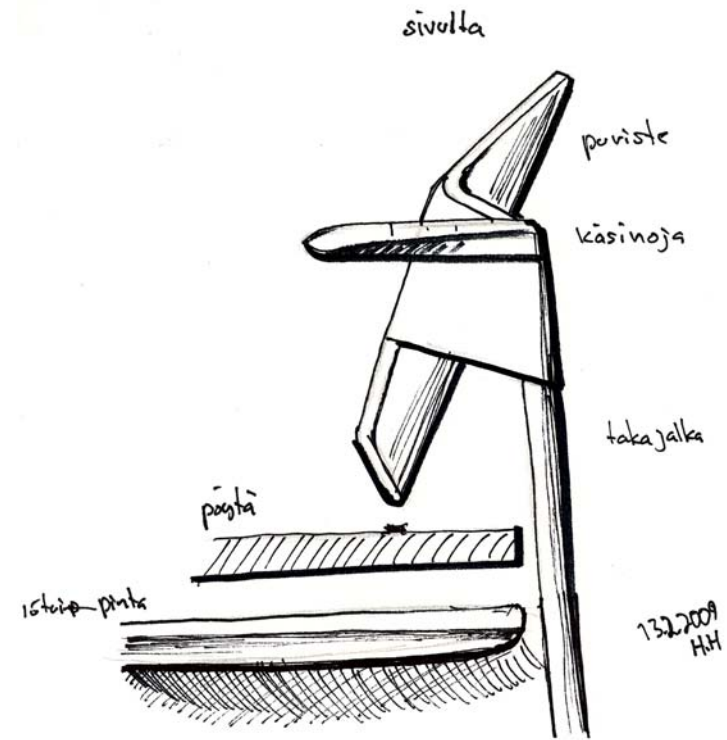
Istuimen voisi ripustaa selkänojan  
alareunasta pöytäpinnan päälle.  
Muovisiin puristeisiin pystyisi lisäämään  
toimintoja, kuten nostokahvan.



← kiinnitys-  
putken sisään

← käsinojan / käsinojallisen  
malli

13.1.2009  
HH



## KÄSINOJA

Takajalan putken pää tarjoaisi hyvän kiinnityspisteen käsinojalle. Myös käsinojallinen istuin ripustuisi, koska käsinoja on ripustuspisteen yläpuolella.





#### PURISTEEN TESTAUS

Esitin idean Iskulle ja he tekivät ideastani puristeen ja nopean toimintamallin, jolla voi testata ripustuvuutta. Toimintamalli oli toteutettu olemassaolevaan istuimen runkoon. Istuimen ripustuvuus osoittautui hyväksi.

Mieitin keskittymistä tämän idean toteuttamiseen, koska myös Iskua kiinnosti idean toimivuus.



#### PURISTEEN MUOTO

Puristeen muoto noudattelee samaa ideaa kuin pienoismalli puristeessa.

Kiinnitys tapahtuu puristeen yläosasta. Pöytäpintaa koskettava alareuna on suora.

## 8. SUUNNITTELUPROSESSI, VERSIO 2.

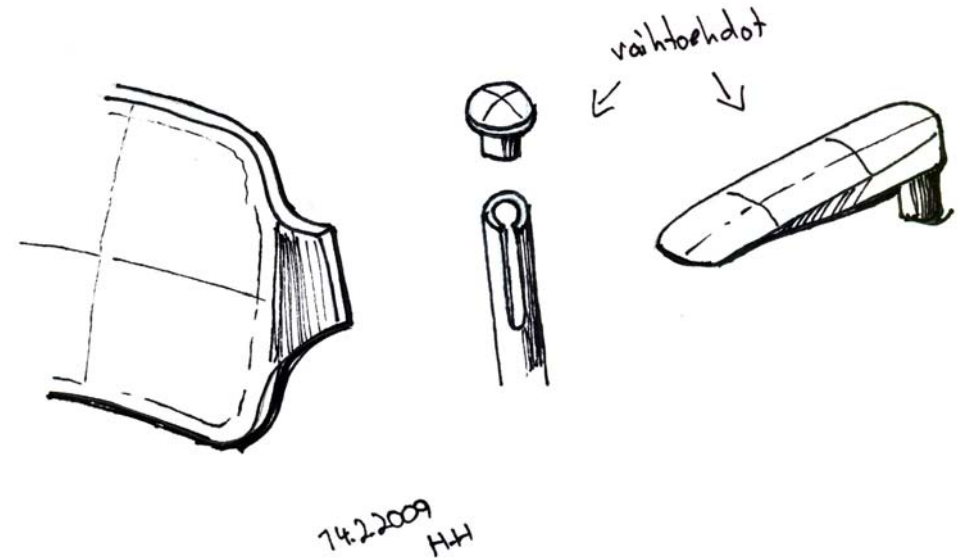
## 8.1 Valmistustekniikka ja materiaalit

Suunnittelun edettyä kohti tuotetta, joka olisi realistisemmin toteutettavissa Isku Oy :n omassa tuotannossa oli muovimateriaalin käyttö vähentynyt huomattavasti ensimmäisistä ideoista. Muovi-osat olivat muotoutuneet pieneksi, lähinnä kiinnitykseen käytettäviksi. Edelleenkin materiaalin käyttö suojaamistarkoitukseen oli vahvasti mukana.

Tuotteen metallirungon ja viilupuristeiden valmistaminen on tyyppillistä toimintaa Iskun Oy :n tuotannossa, joten tietotaitoa niiden toteuttamiseen löytyisi paljon.

## 8.2 Rakenne, mekanismit ja toiminnalliset ratkaisut

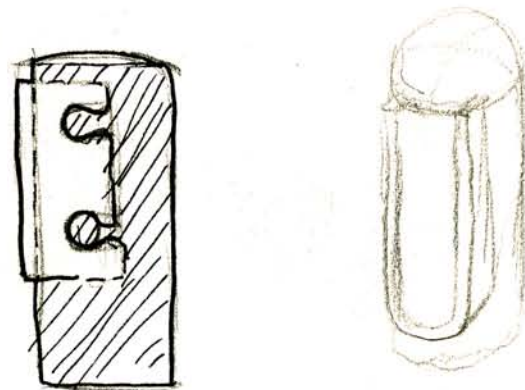
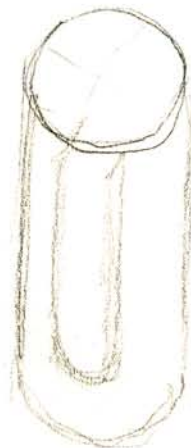
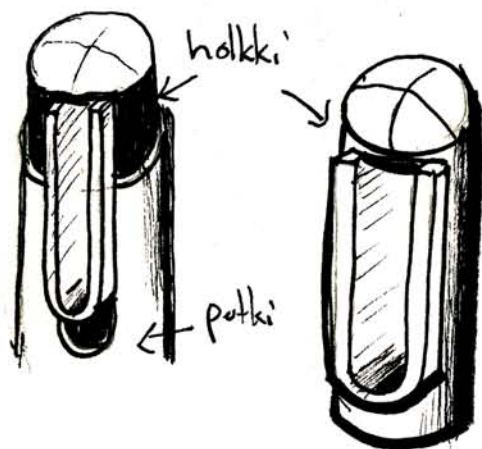
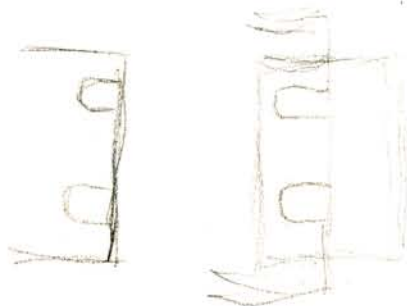
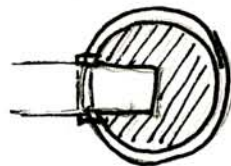
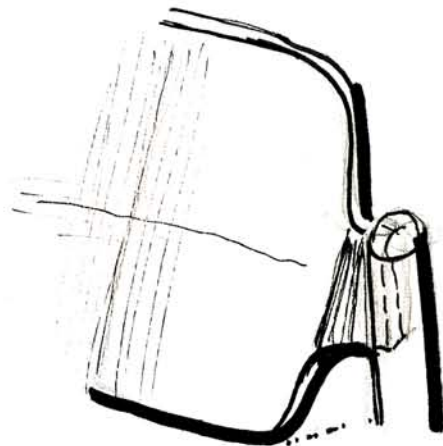
Tässä vaiheessa suunnittelua käsinojallinen malli nousi ideana esille. Käsinojallinen ja käsinojaton malli olisi mahdollista toteuttaa samalla runkoratkaisulla. Ratkaisu mahdollistaisi vaihtoehtojen toteuttamisen vasta kokoamisvaiheessa. Tavoitteissani oli suunnitella istuimeen myös rivikeytymismekanismi.



## VARIAATIOIT

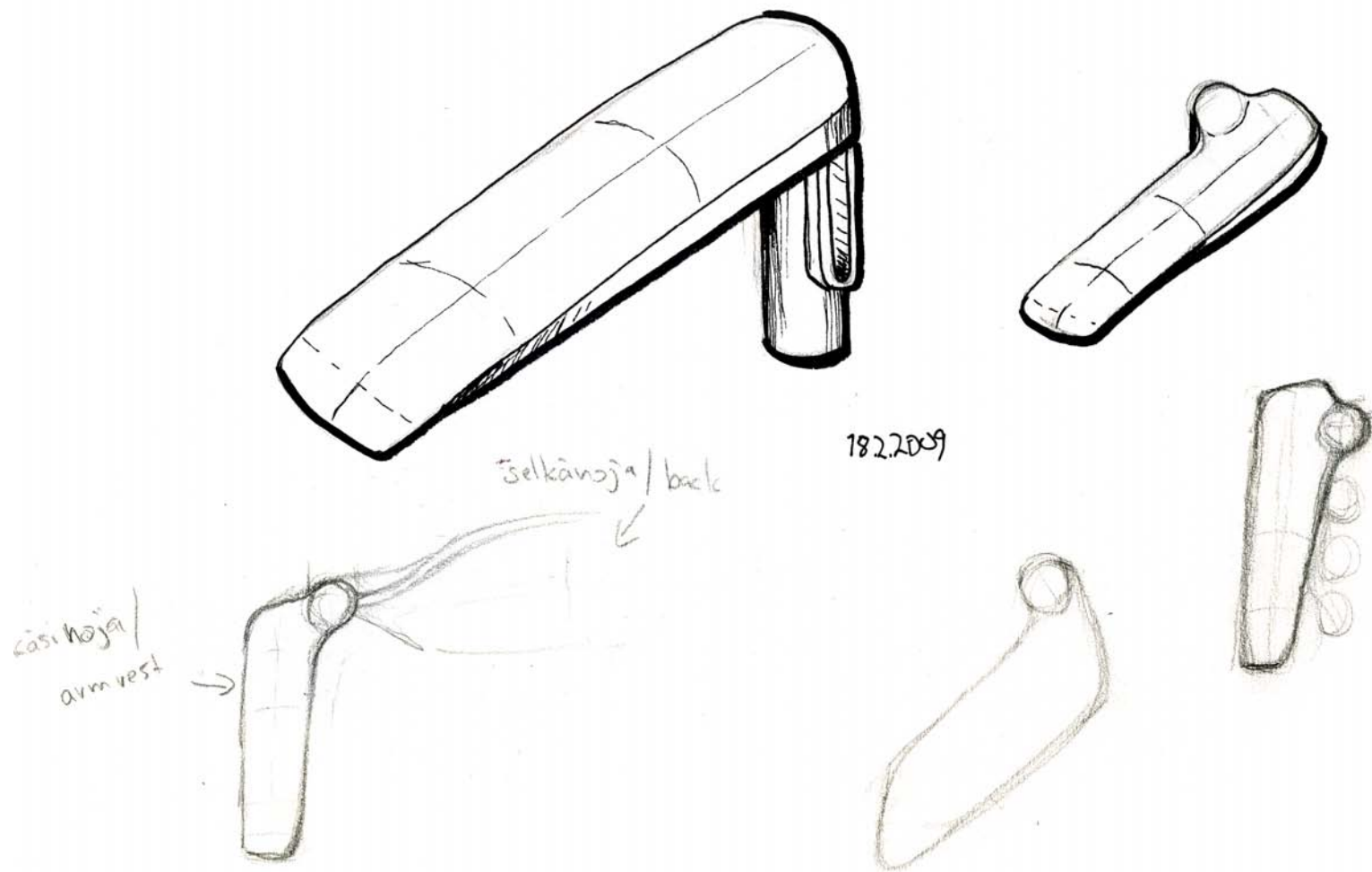
Päätöstäni lähteä kehittämään ideaa eteenpäin vahvasti ajatus istuimesta joka ripustuisi sekä käsinojallisena että käsinojattomana. Tässä oli mahdollisuus suunnitella malli, jota olisi helppo varioida tuotannon loppupäässä.

18.2.2009  
H.H



#### KIINNITYS

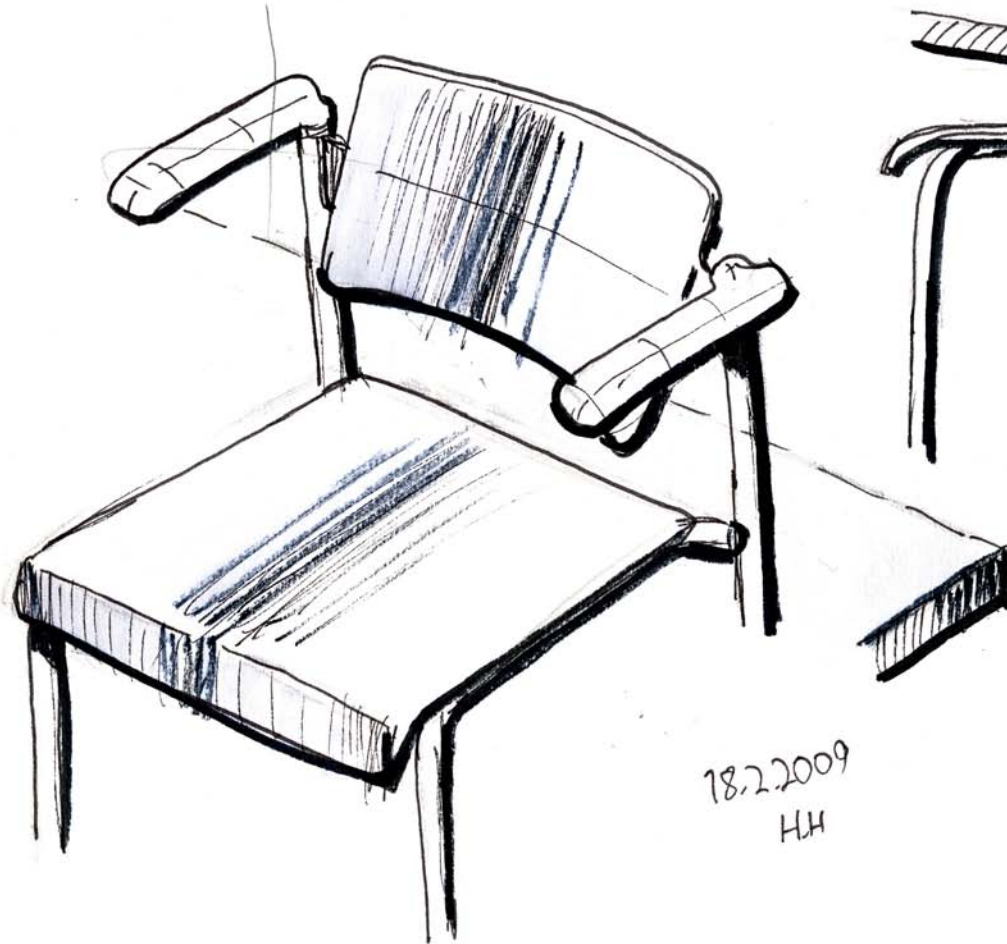
Ideoin puristeen kiinnittämistä metallirunkoon. Kiinnittämisen voisi hoitaa muoviosalla, jonka sisään puriste asennetaan.



## KÄSINOJA

Myös käsinoja voisi olla yhdeksi kappaleeksi valettu osa. Osa voisi olla muovinen ruiskupuriste tai uretaanivaluosa riippuen tuotantomäärästä ja halutuista ominaisuuksista.

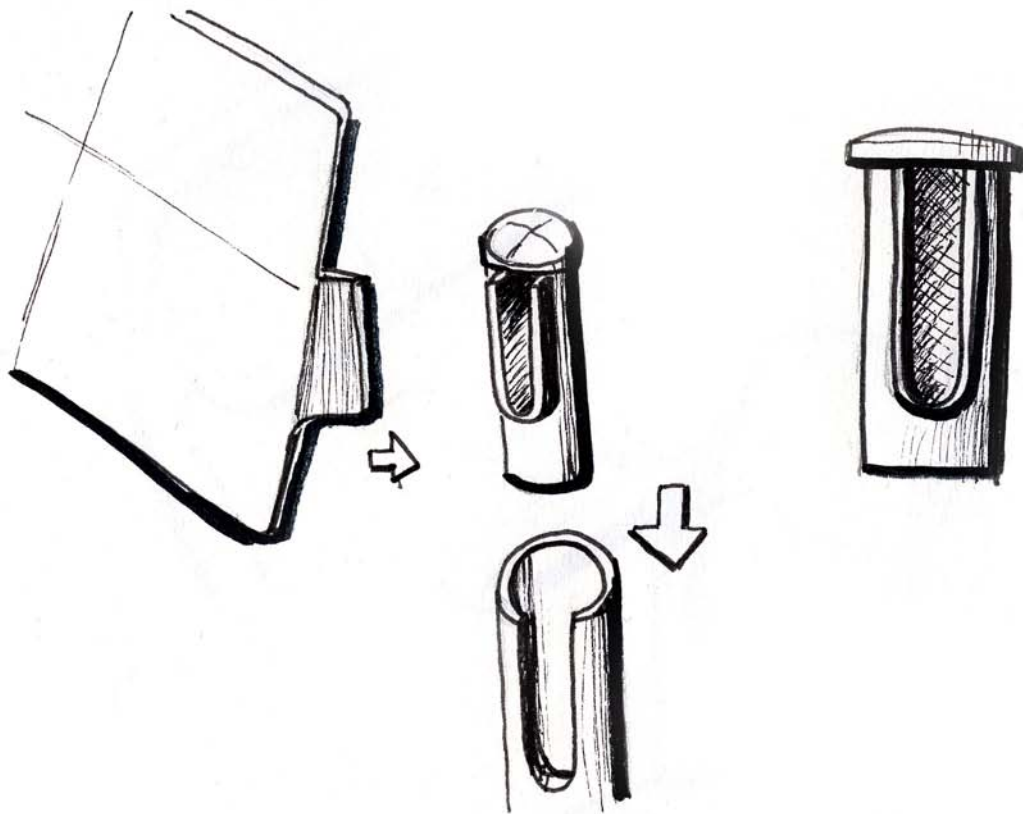
uphanger



SIVULTA / SIDE

YLEISILME

Luonnostelin istuimen yleisilmettä myös terävämmäksi.

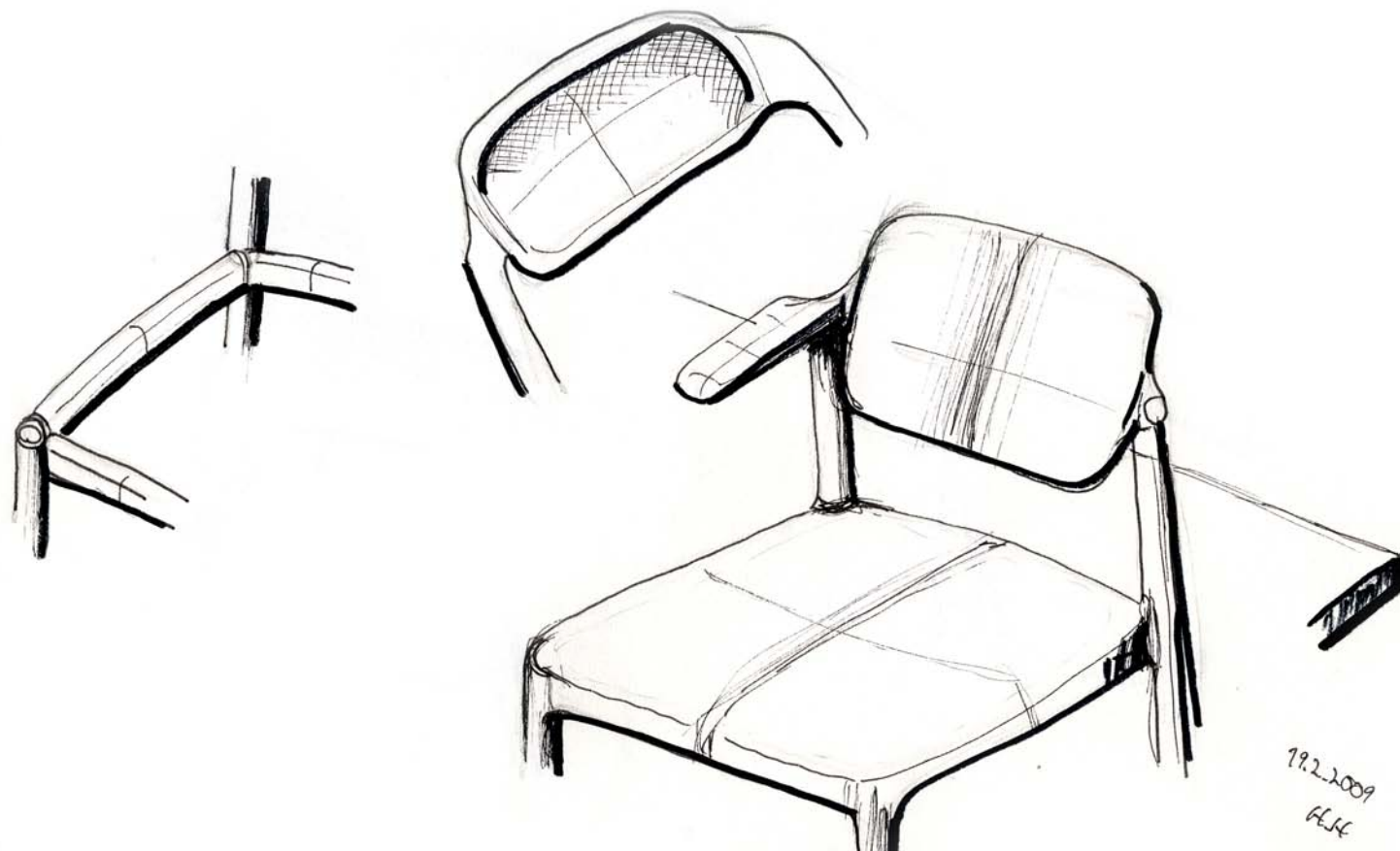


19.2.2009  
H.H

#### KIINNITYS

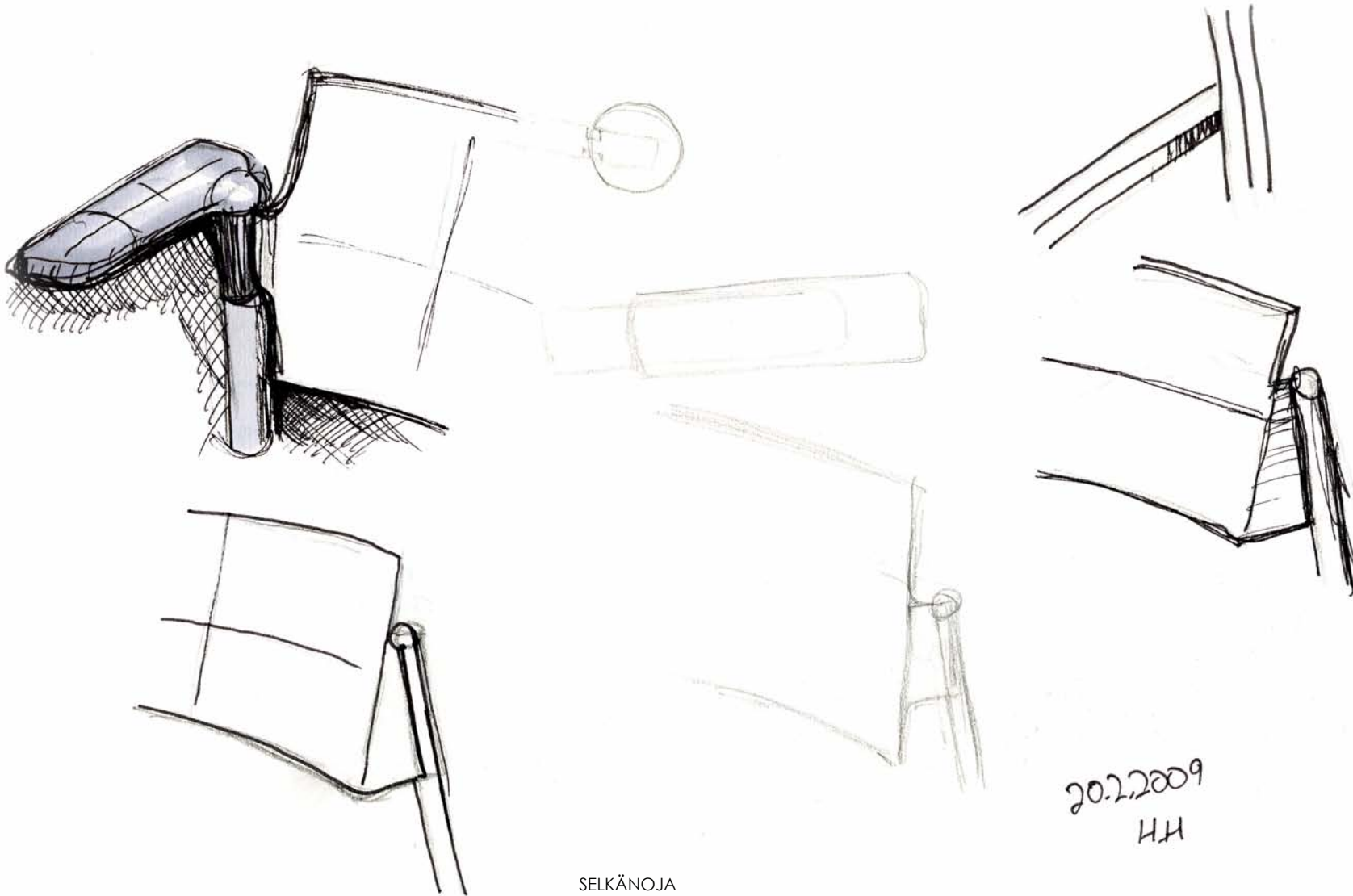
Muovisen kiinnitysosien teemaksi alkoi nousta kaulus, joka tulee näkyviin putkesta. Osaa voisi käyttää kummallakin puolella, jolloin selvittäisiin yhdellä muotilla käsinojatonta versiota tehtäessä.





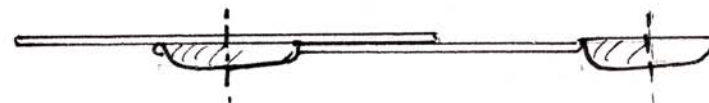
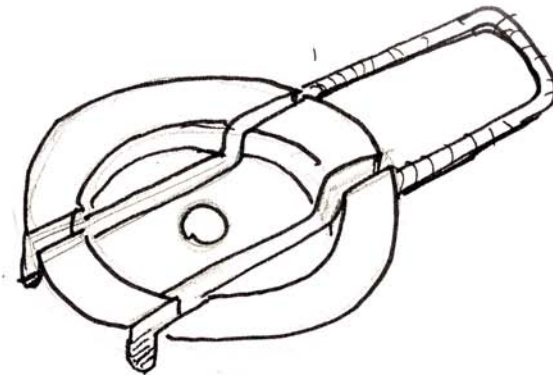
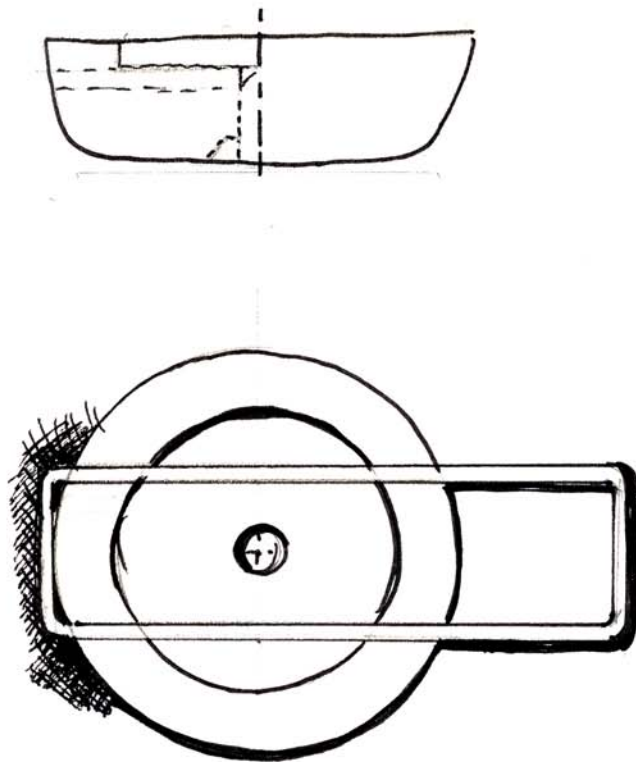
#### TÄYSIN MUOVINEN

Ajatuksissa kummitteli edelleenkin täysin muovisen istuimen suunnittelu. Idea olisi kuitenkin vaikeampi toteuttaa ja vaatisi suuria investointeja.



# SELKÄNOJA

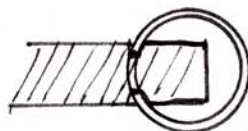
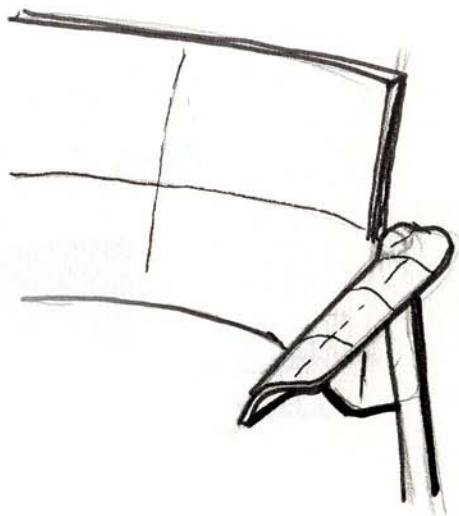
Luonnostelin selkänojan muotoa. Puristeen kulmat olivat todella terävät. Varsinkin alakulmat olivat paikkoja, joihin esimerkiksi vaatteet repeäisivät helposti.



23.2.2009  
H.H

# RIVIKYTKENTÄ

Ensimmäiset ajatukset rivikytkeytyvyyden hoitamisesta. Istuinpuriste kiinnitettäisiin keskeltä ja samalla osalla hoidettaisiin rivikykentä.

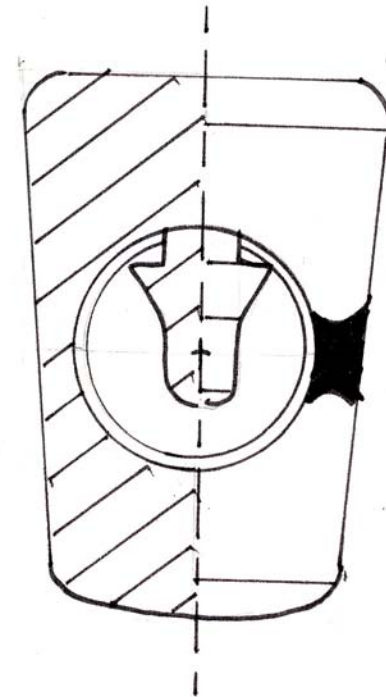
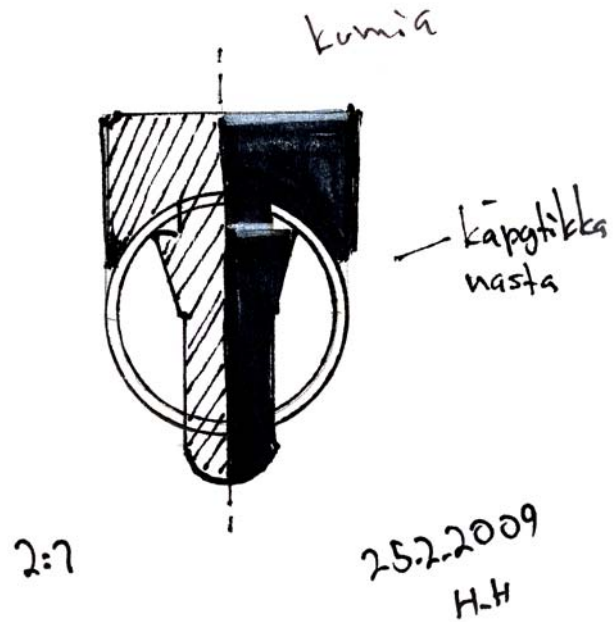


## KIINNITYS

Mietin voisiko selkänöjan puristeen kiinnittää ilman muovista osaa. Puristeen ajettaisiin ura ja puriste pujotettaisiin putkeen tehtyyn koloon. Puriste olisi metallin välissä ja koska selkänöja joutuu nojaamisen takia jatkuvaan edestakaisin liikkeeseen, epäilin liitoksen kestävyyttä.

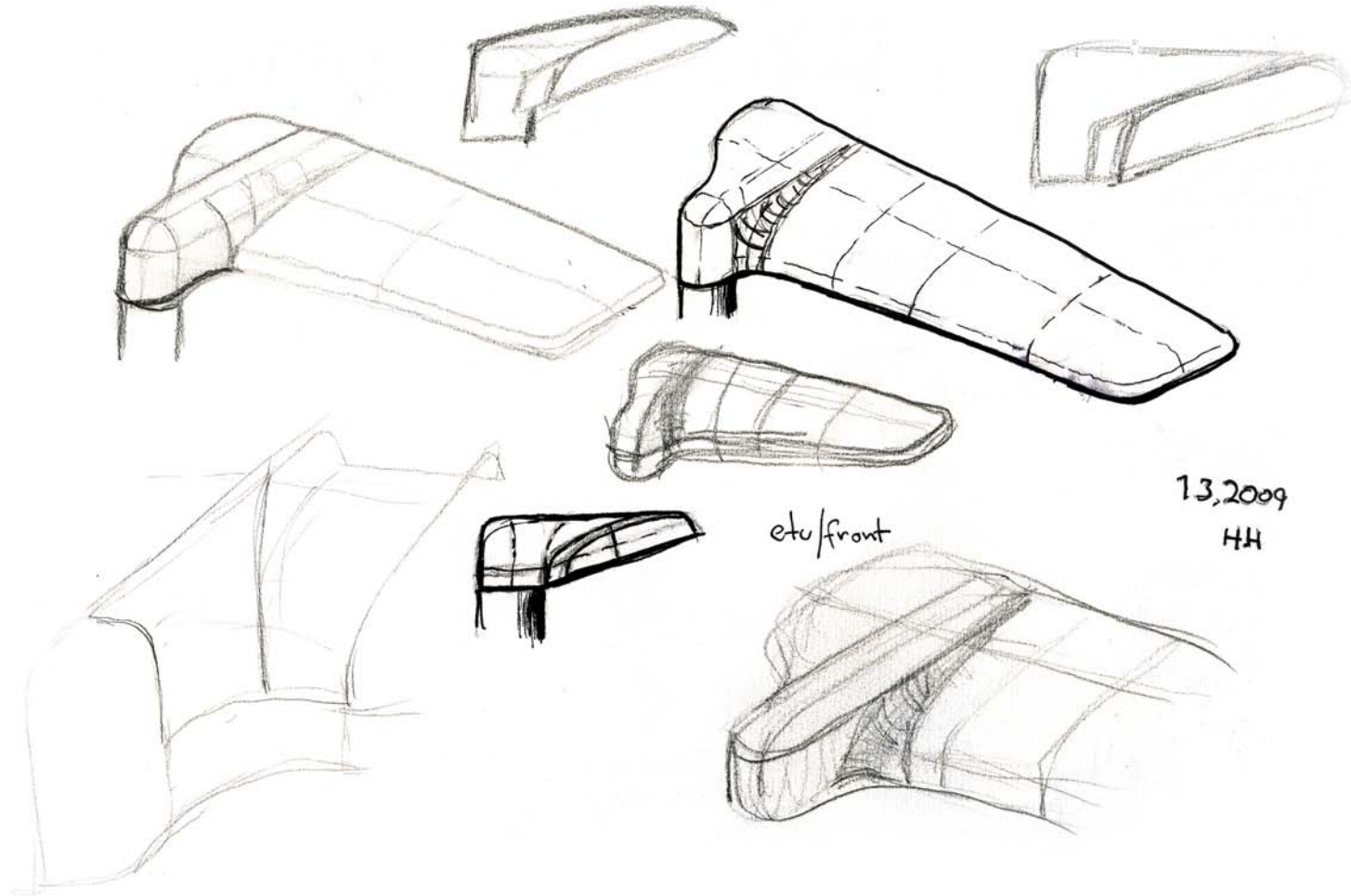
pinoautumisnasta / rasituksen jako

leikkas / pinta



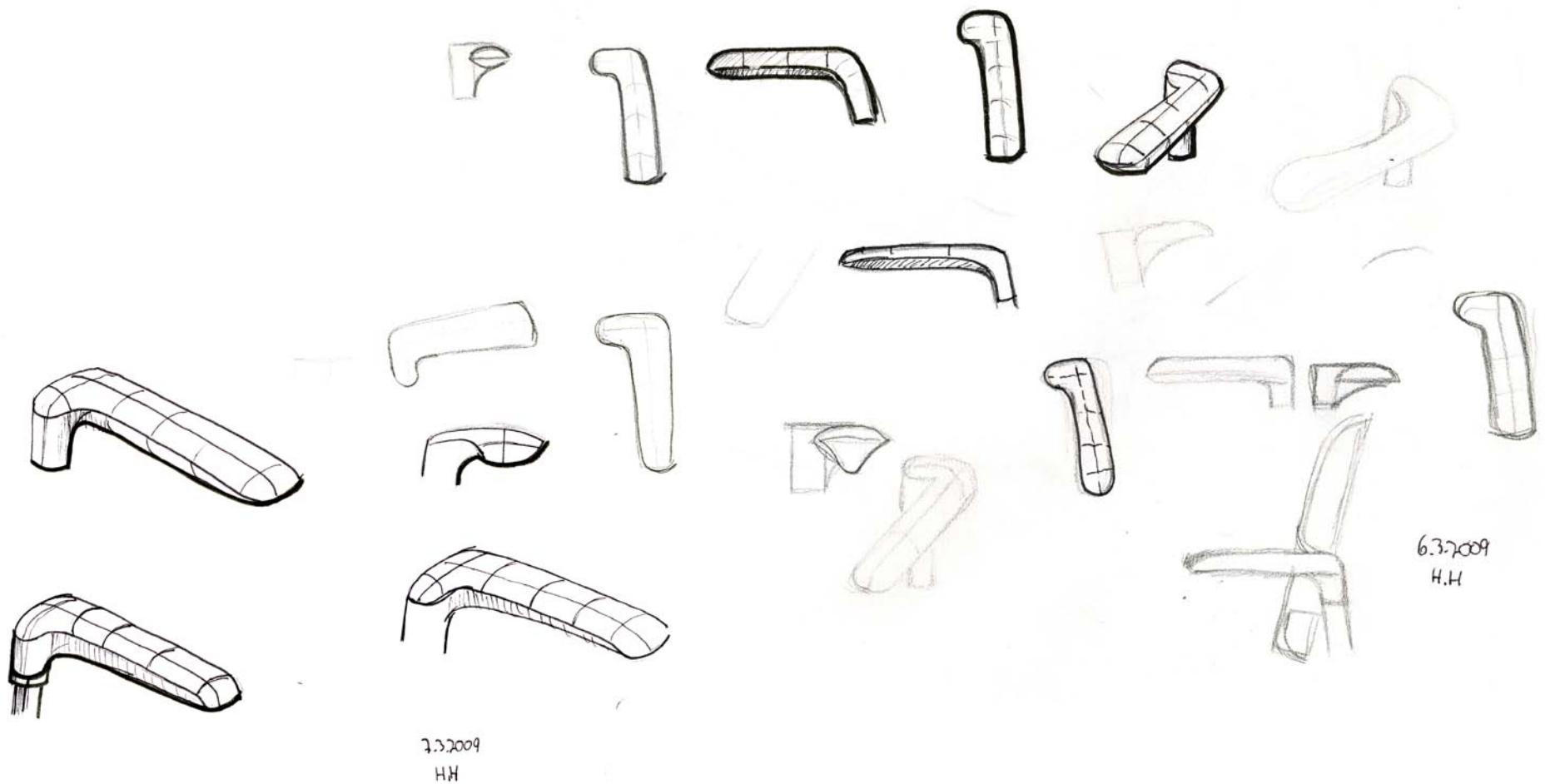
#### PINOUTUMISNASTA

Mikäli istuinpuriste tulisi keskeltä kiinni metallirunkoon, olisi rasitusta jaettava. Rasituksen voisi jakaa runkoon tulevilla nastoilla. Halusin samoilla nastoilla hoitaa myös pinoamisnastojen tehtävän, jolloin osien määrä vähenisi. Suunnittelin nastojen kiinnittyvän runkoon ilman ruuveja tai liimaa.



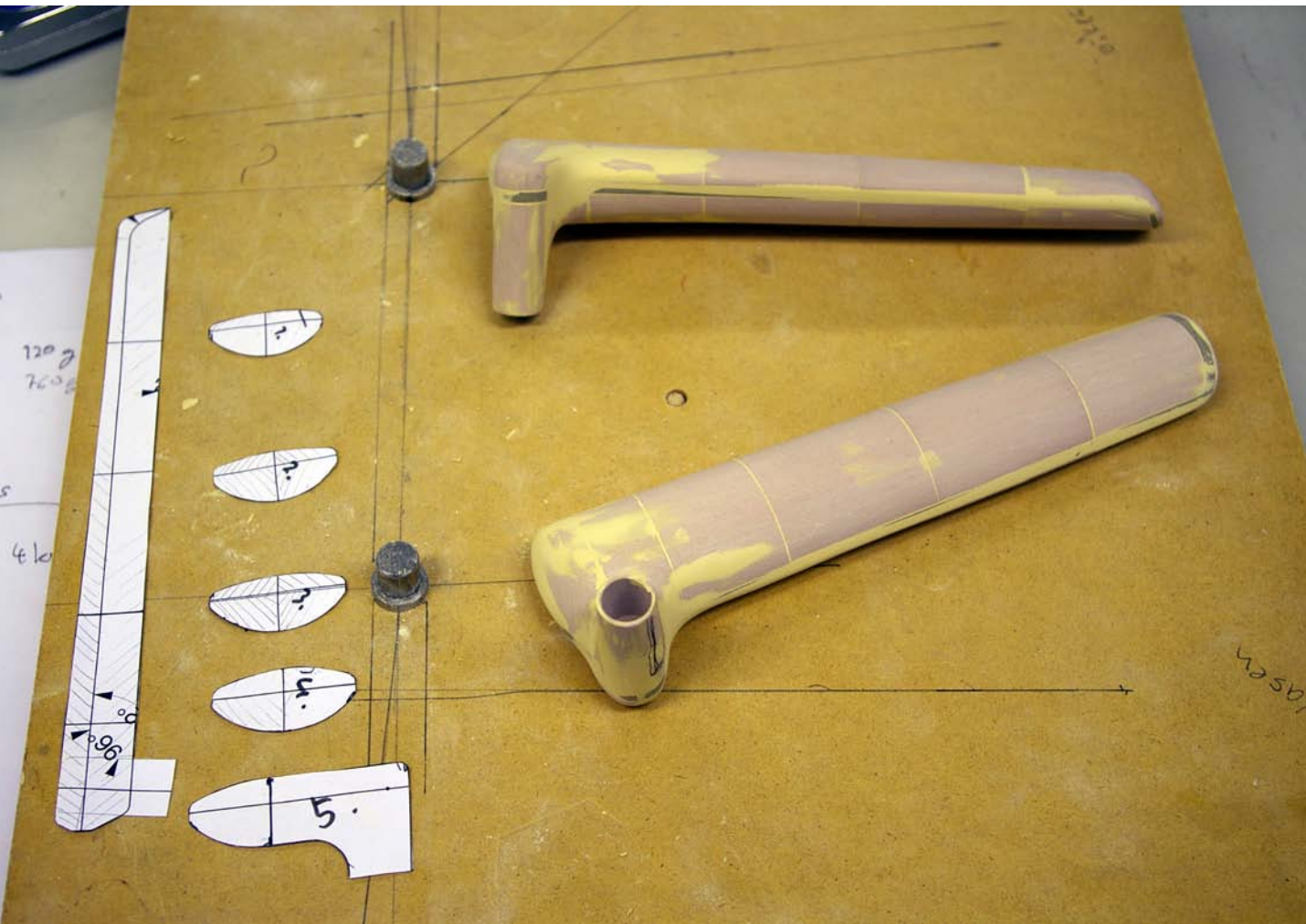
## KÄSINOJAN MUOTO

Hahmottelin käsinojan muotoa. Käsinojan muodossa pitää huomioida istuimen pinoutuvuus. Käsinojan piirsin kapenemaan eteenpäin mentäessä.



Käsinojan muodoksi rupesi hahmot-  
tumaan hieman pyöreä, päätä kohti  
kaventuva ja terävöityvä muoto.





#### MALLINE

Käsinojan muodosta tein mallin sibasta, jotta kokoa ja muotoa olisi mahdollista tarkastella oikeassa koossa.



kuva 34.

#### OLEMASSAOLEVA

Iskun Liehu- tuolissa käytetään samantyyppisiä käsi-  
noja kuin suunnittelemani, joten tietoa asiasta löytyy.  
Osa valmistetaan uretaanivaluna Iskun tehtaalla.

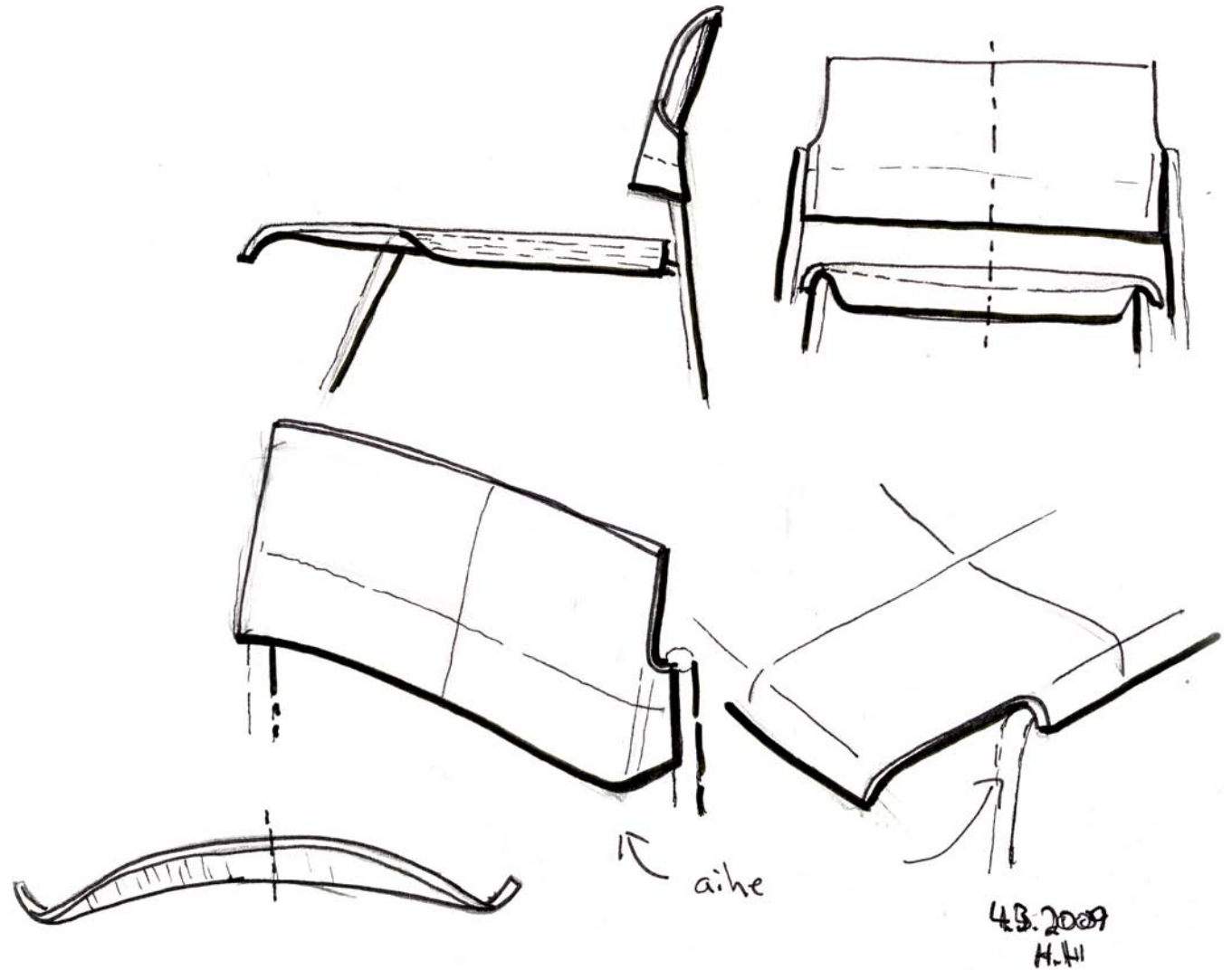




#### PAPERIMALLIT

Jotta painopistettä saisi mahdollisimman taakse, olisi etujalkojen aloituskohtaa siirrettävä taaksepäin.

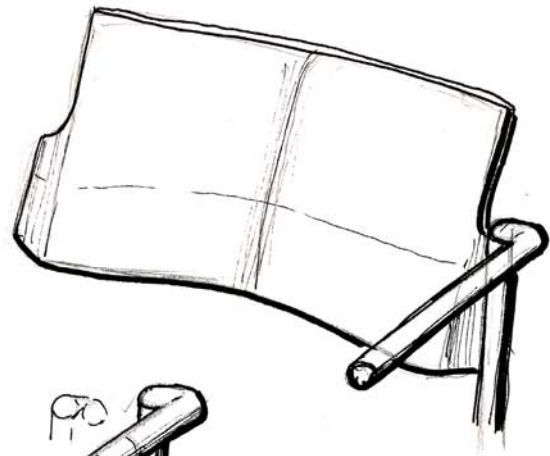
Hahmottelin puristeiden muotoa paperimalleilla. Mietin voisiko etujalkojen aloituskohtaa sekä puristeen kiinnityskohtaa käyttää visuaalisena tekijänä.



## MUOTO

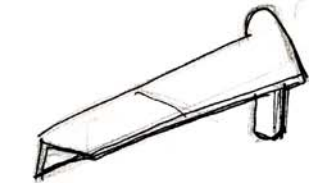
Idea terävänolaisesta istuimesta ei tuntunut omalta, joten päätin jatkaa platisemman muodon hakemista.

Käsinoja

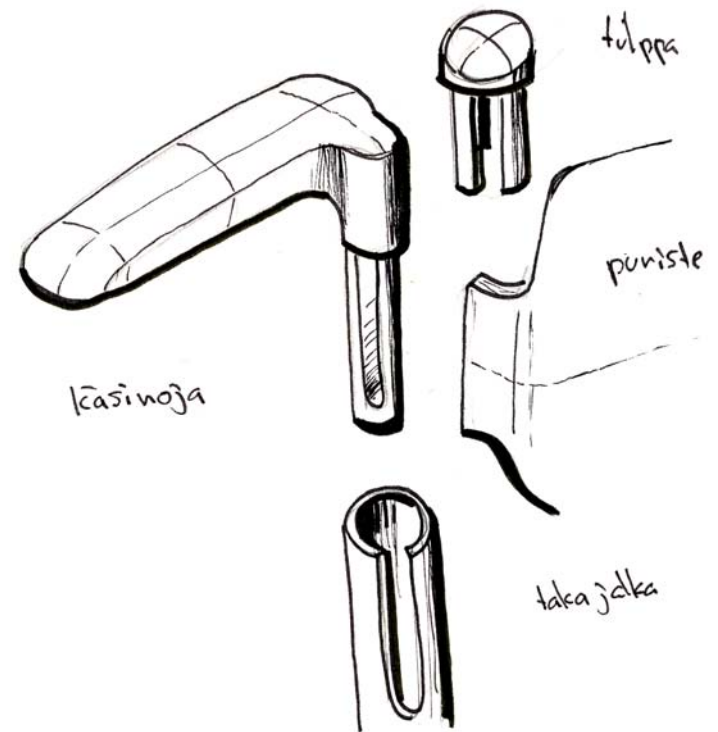


->valettu metalli

-steroolyia  
-pelkistaminen



4.9.2009  
HH



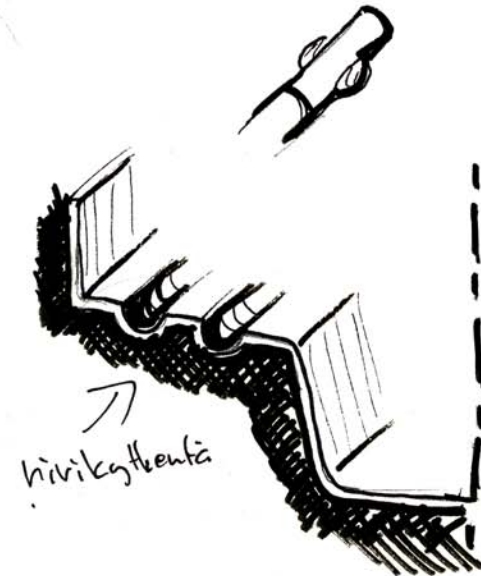
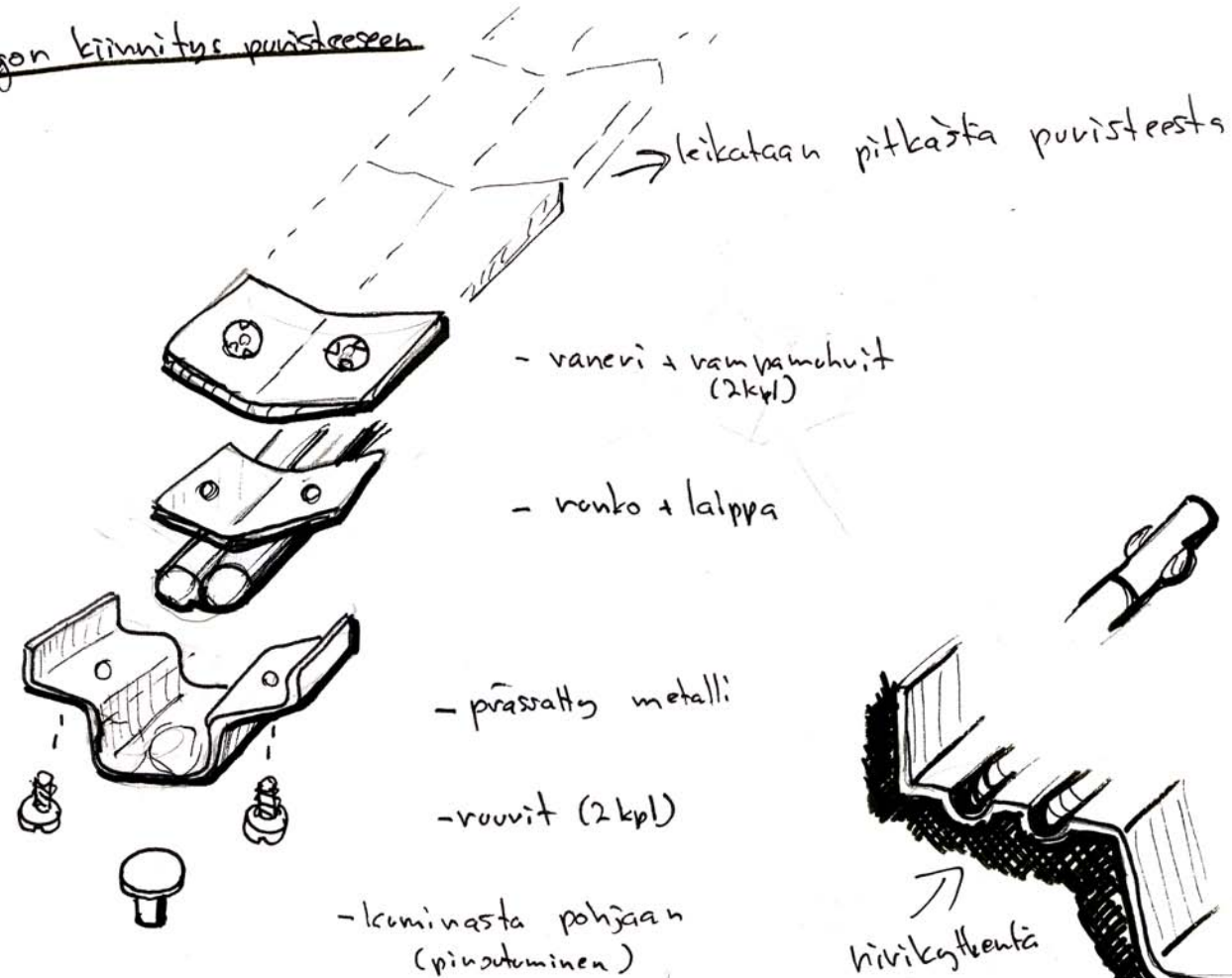
käsinoja

7.3.2009  
HH

## KÄSINOJA

Käsinojan pelkistäminen pelkäksi pyöreäksi tangoksi vähentäisi mukavuutta merkittävästi.

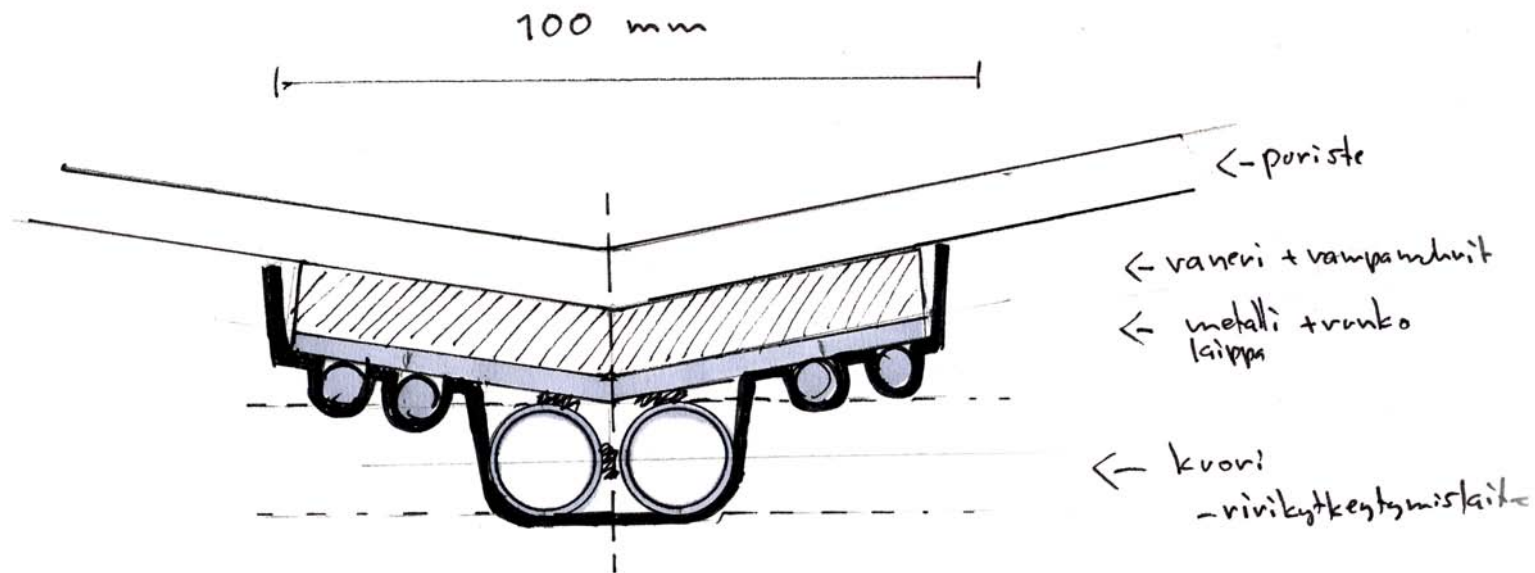
rungon kiinnitys puristeeseen



leikkaus + isontrinen

#### PURISTEEN KIINNITYS

Halusin istuinpuristeen kiinnittämisen ja rivikytkeytymismekanismin samaan osaan. Osa olisi myös tarkoitus peittää metallirungossa oleva kiinnityskohta sekä vaneripala, joka olisi liimattu kiinni istuinpuristeeseen.



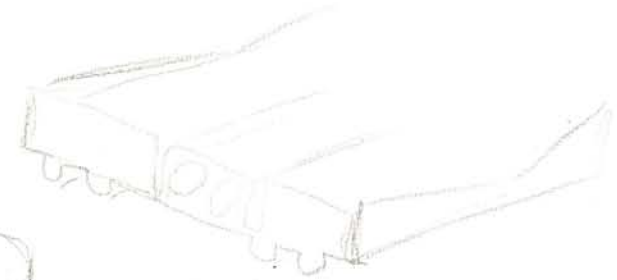
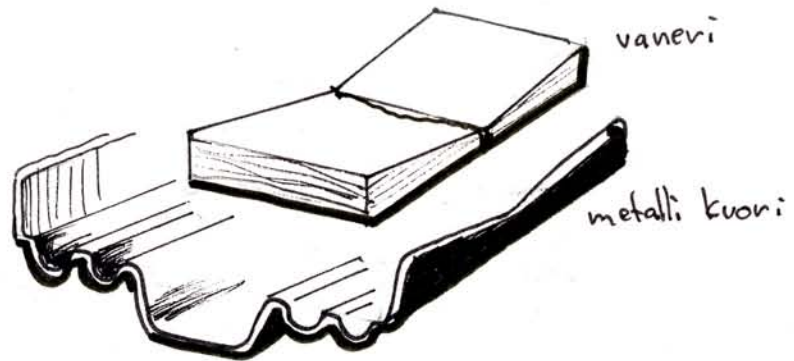
4.3.2009  
H.H

- kuoren valmistus
- prässäys
- ekstrudointi

#### PURISTEEN KIIINNITYS

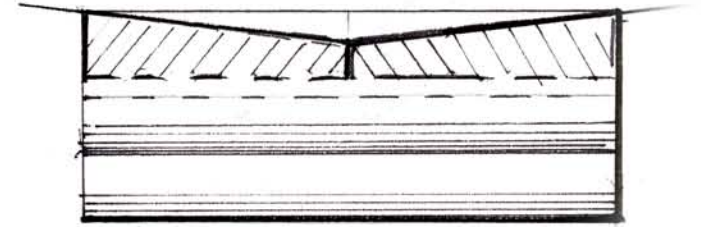
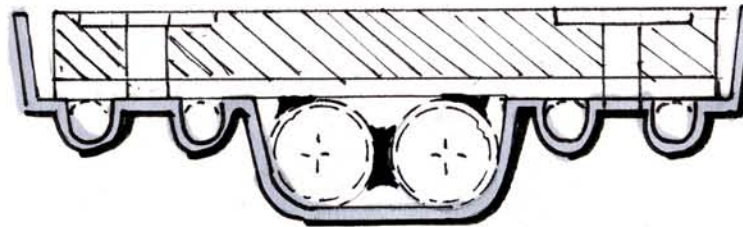
Leikkaus- ja projektiokuvien piirtäminen  
auttoi hahmottamaan osan rakennetta.



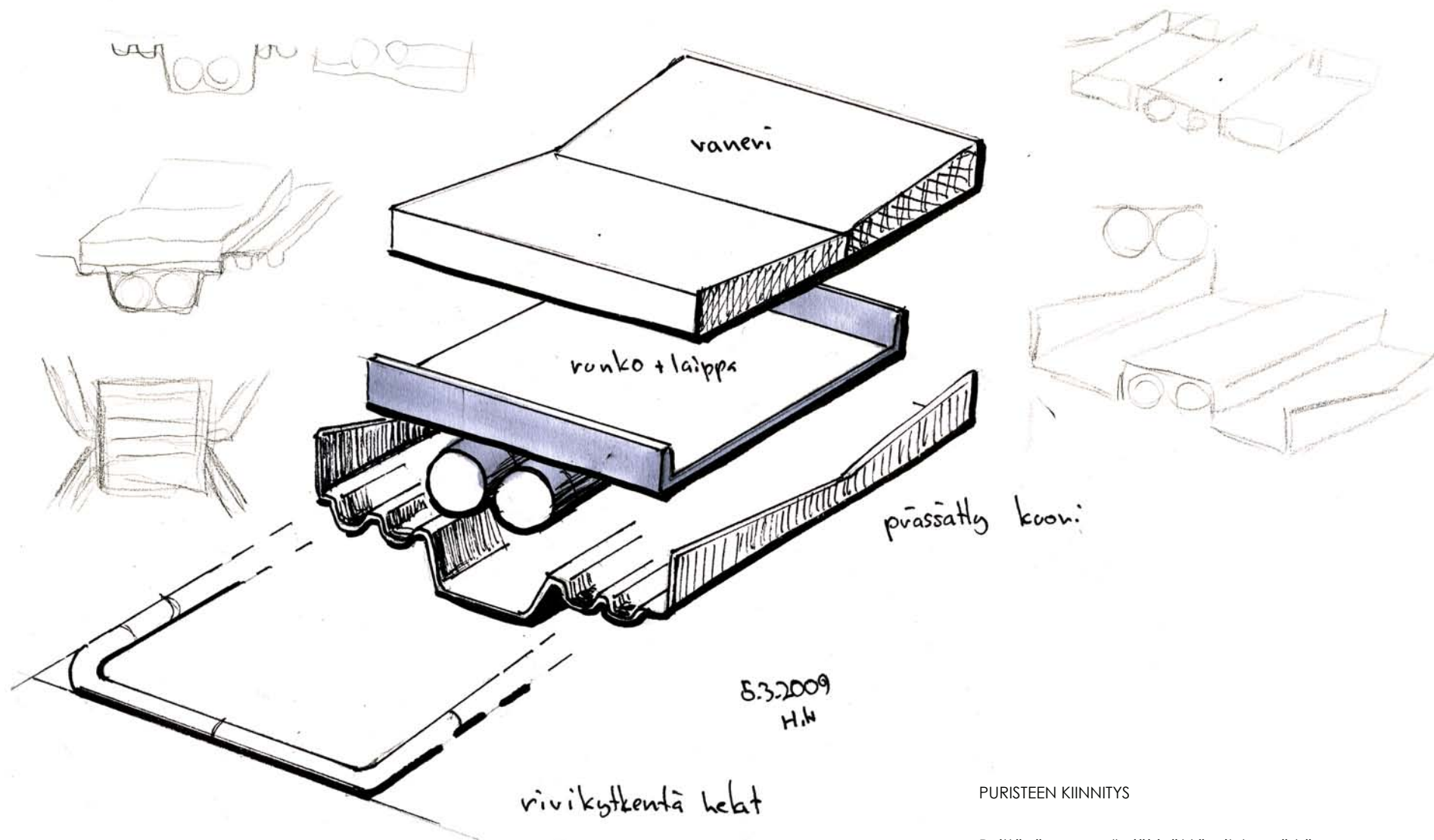


sama osa peilikuvana

↙ ↘



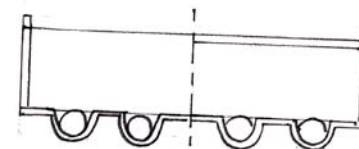
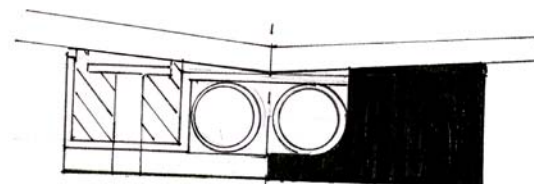
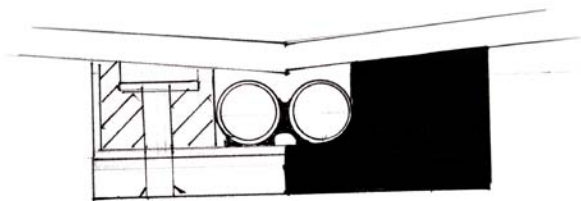
Jotta pinoutuvuusväli pysyisi pienenä, olisi osan oltava mahdollisimman matala.



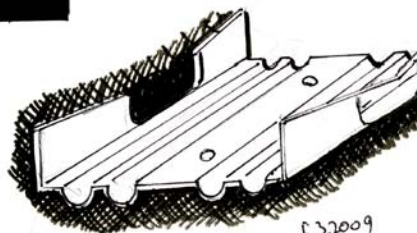
#### PURISTEEN KIINNITYS

Peittävän osan alle jäisivät kiinnityksessä käytettävät osat, jolloin ulkopuoli jäisi siistiksi.





6.3.2009  
H.H



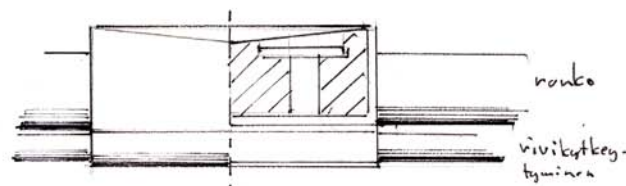
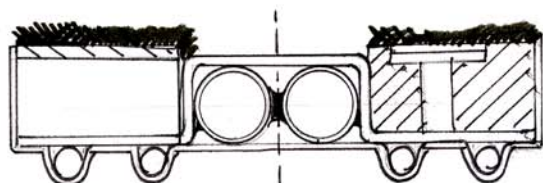
6.3.2009  
H.H

pinta

leikkaos

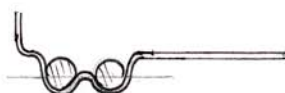
pinta

leikkaos



runko

rivikytk-  
tyminen



20 mm

7.3.2009  
H.H



87



14.3.2009  
H.H

Piirsin osasta monia versioita, mutta ongelmaksi tuli monesti se, että pinoutumisväli kasvoi suureksi tai metallirunko oli rivikytkentymishelojen tiellä.



#### MALLINNUKSET

Mallinsin tuolista kuvia, jotta saisin käsityksen yleisilmeestä.  
Ajatus irroitettavista käsinojista tuntui edelleen sopivalta.  
Olin myös tyytyväisempi puristeiden muotoihin.



Mallinnetut ja sibasta tehdyt käsinojat (ks. sivu 78) ovat samat. Mallinnuksessa käsinojat näyttävät hieman raskailta.

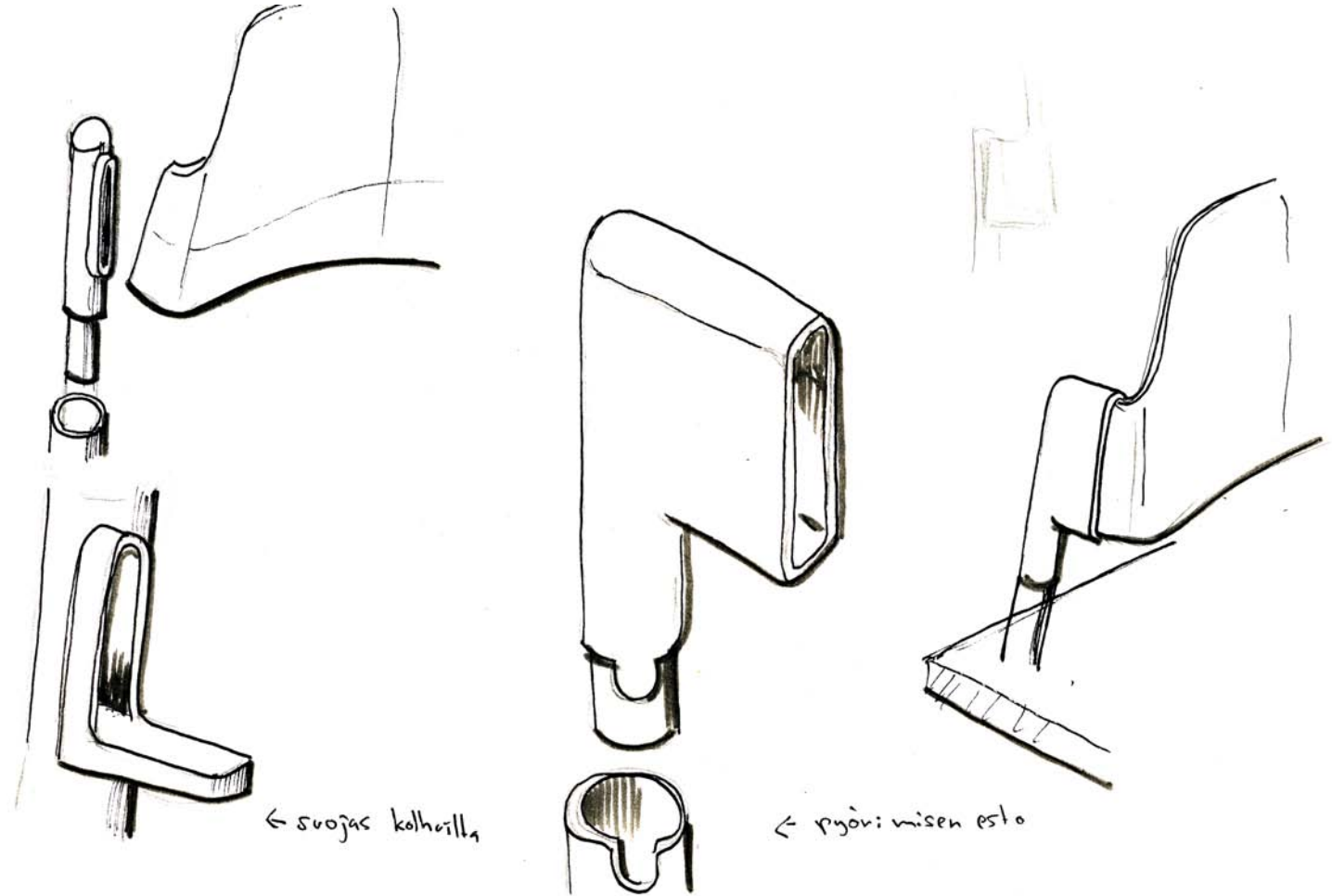


#### HAHMOMALLIT

Rakensin mallinnetun tuolin piirustusten perusteella nopean hahmomallin.

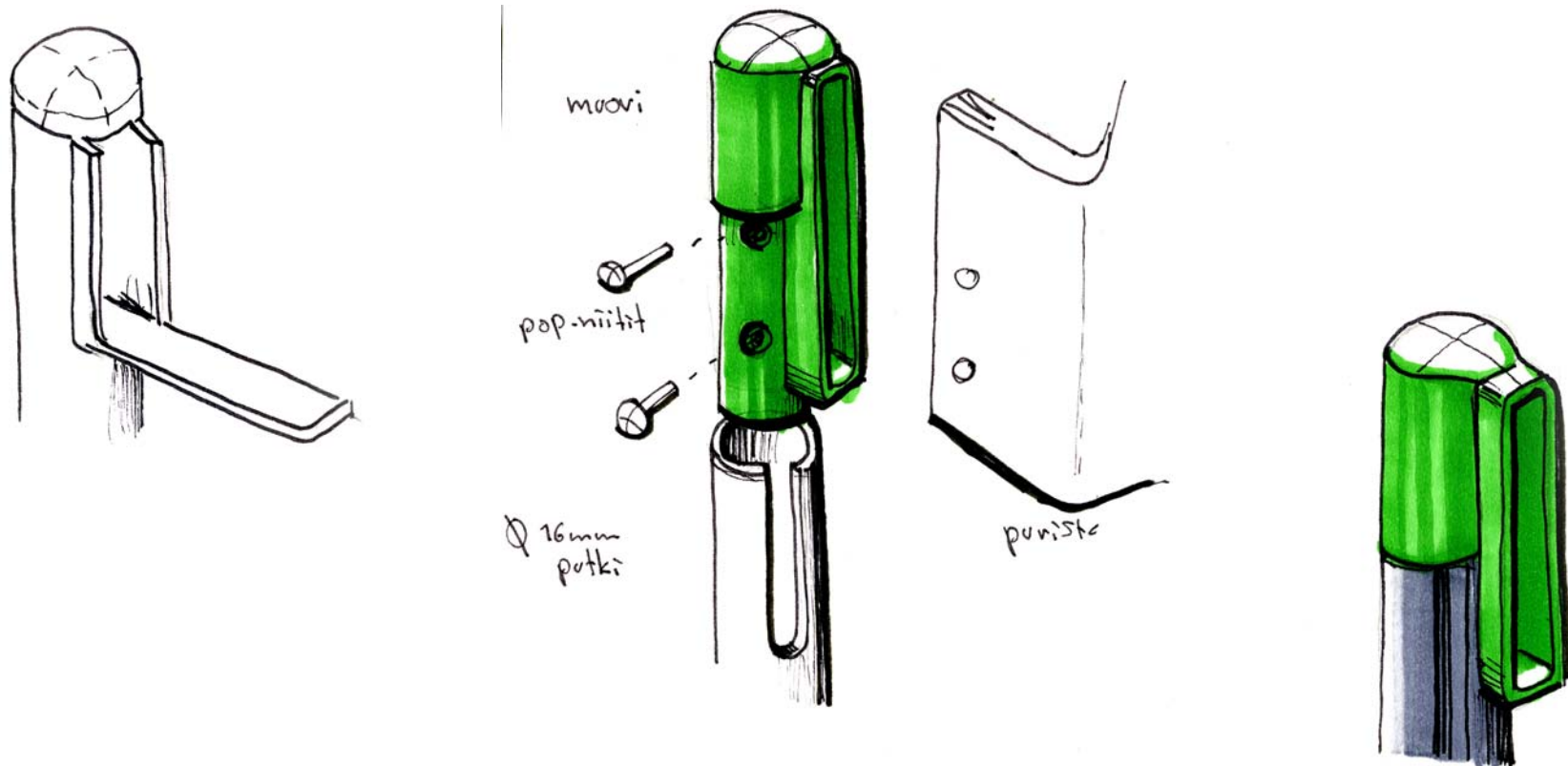
Koska takajalat ovat suorat, pakenee selkänoja kauas istuimen takareunasta.

Takajalkoja olisi taitettava, jotta selkänojaa saataisiin taaksepäin.



## MUOVIOSAT

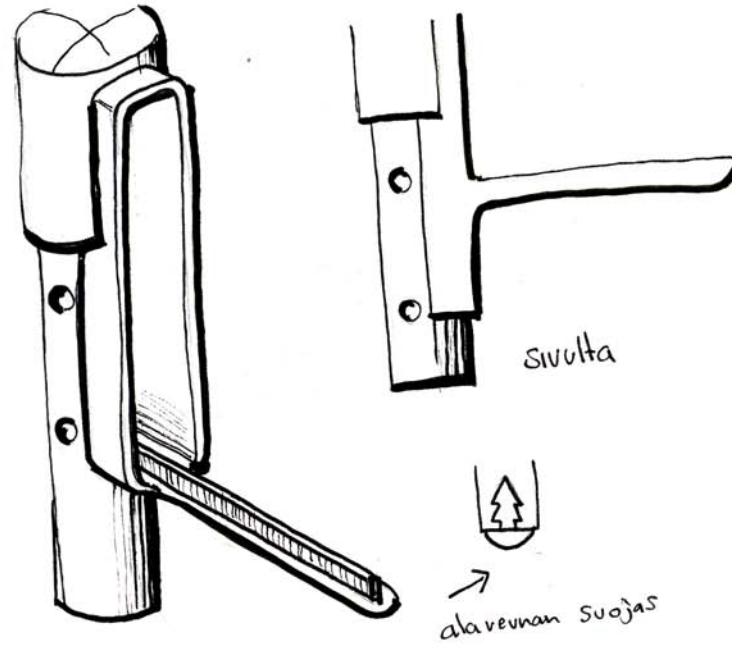
Hahmomalli, kiinnitysosat sekä aikaisem  
pien terävien puristeiden muoto saivat  
miettimään muoviosien käyttöä suojaa-  
maan myös kontaktipintoja.



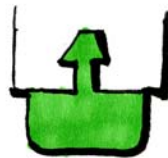
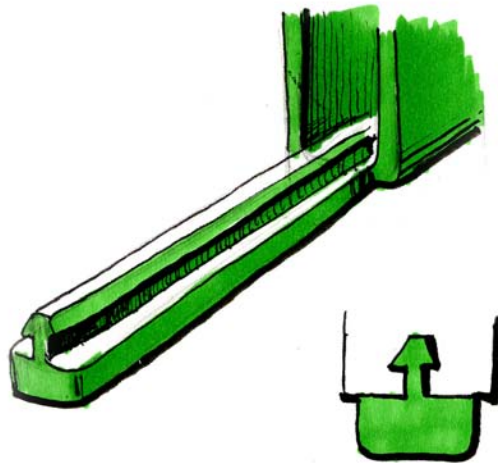
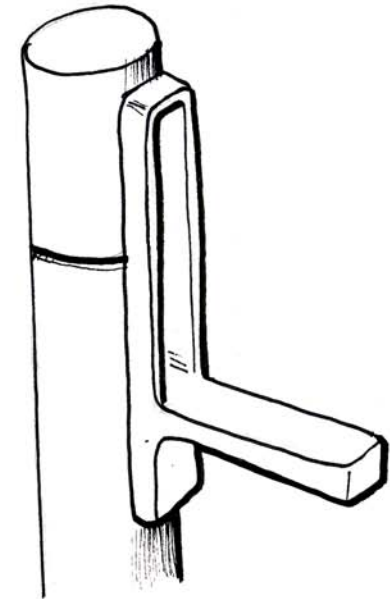
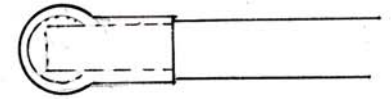
13.3.2009  
H.H

## SUOJAUS

Muoviosat voisivat suojata pöytäpintaa sekä pöydän reunaa kolhiintumiselta. Osasta voisi tehdä istuimen visuaalisen "jujun" käyttämällä vaikkapa väriä.

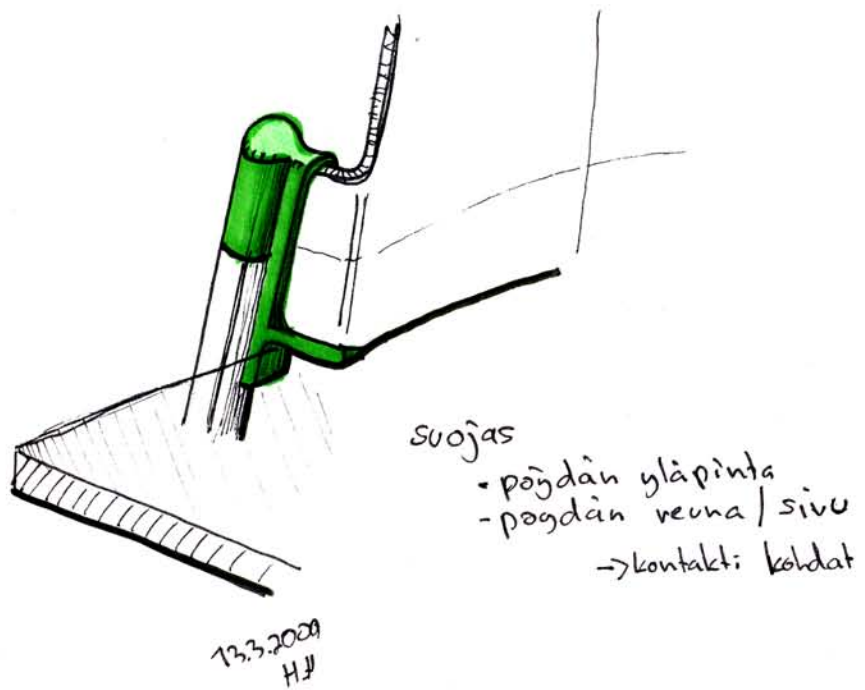


13.3.2009  
H.H



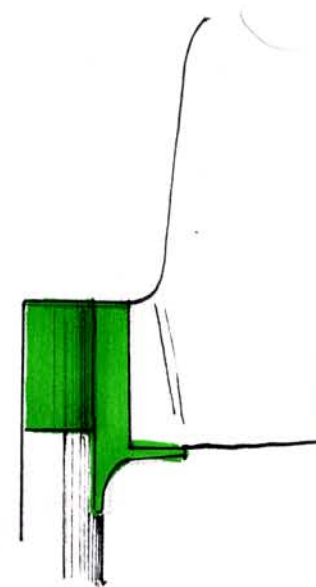
15.3.2009  
H.H

Pöytäpintaa suojaava kohta voisi kiinnittyä  
puristeen alareunaan erityisellä muodolla.  
Vastaavanlaista muotoa käytetään muovili-  
stojen asennuksessa



Suojas

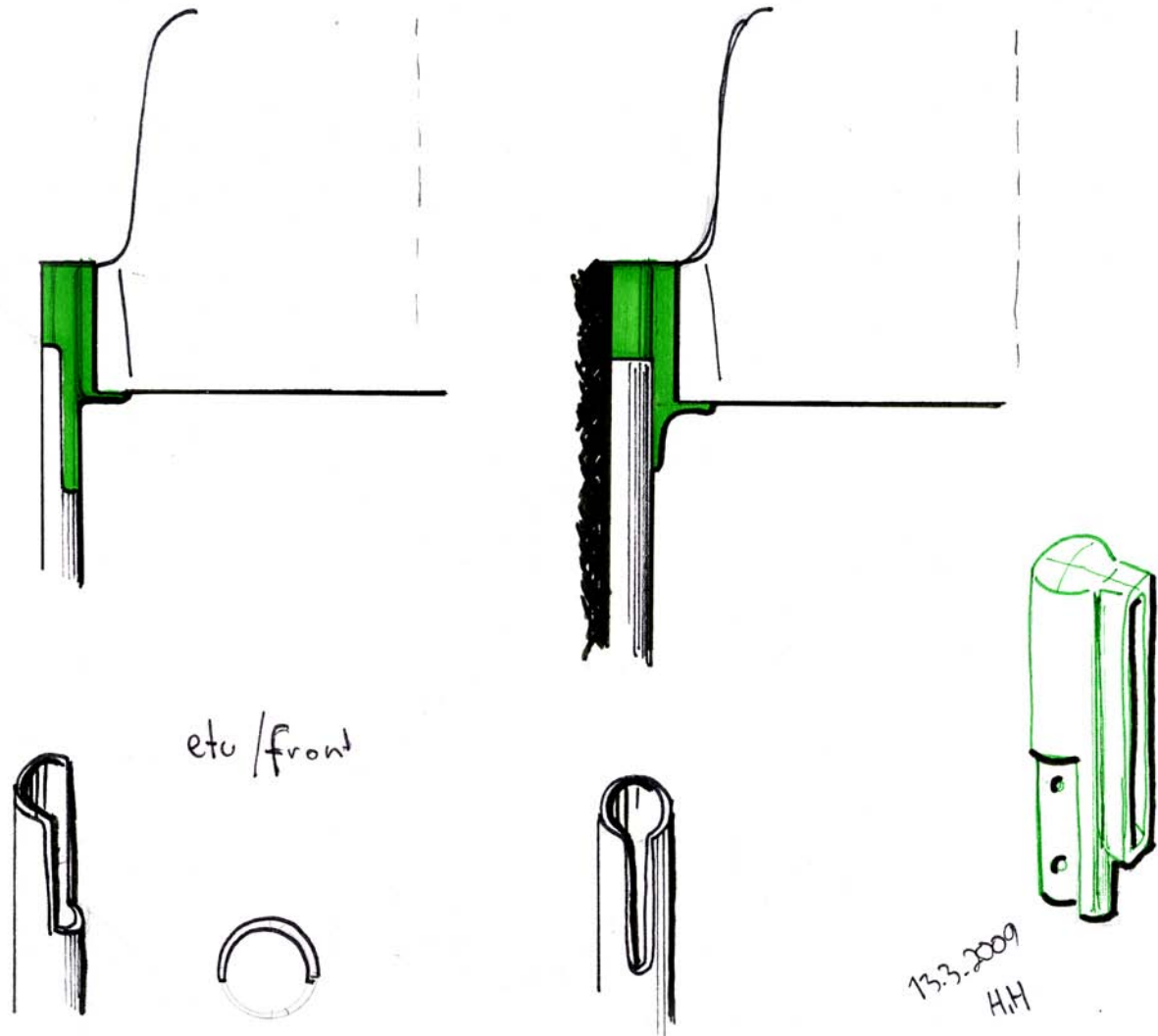
- pöydän yläpinta
- pöydän reuna / sivu
- kontakti kohdat



#### KIINNITYKSEN ASENNUS PUTKEEN

Takajalan putki halkaistaan, jotta muovinen osa kiinnittyy siten, että se ei pääse pyörimään asennuksen aikana.



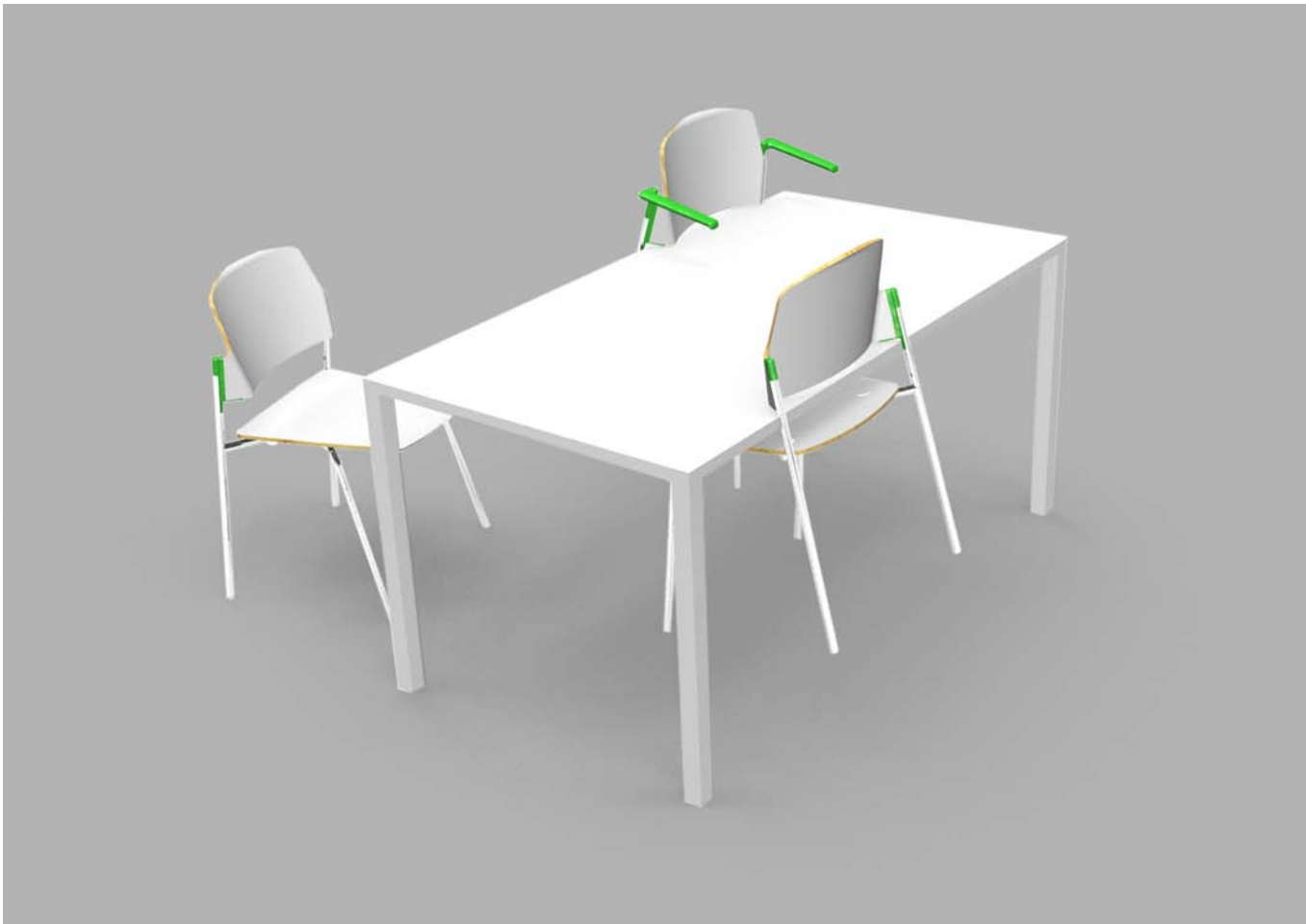


Takajalan putki halkaistaan hieman yli puolen välin, jotta muovinen osa ei pääse liikkumaan. Leikkauksen muoto lukitsee muoviosan paikoilleen.

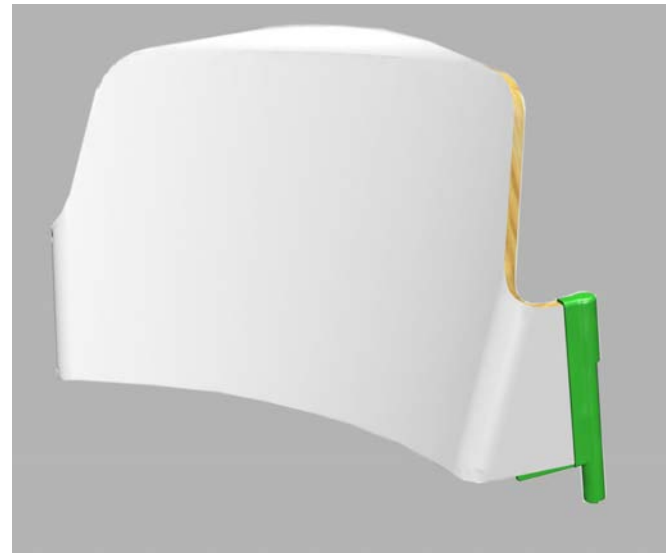
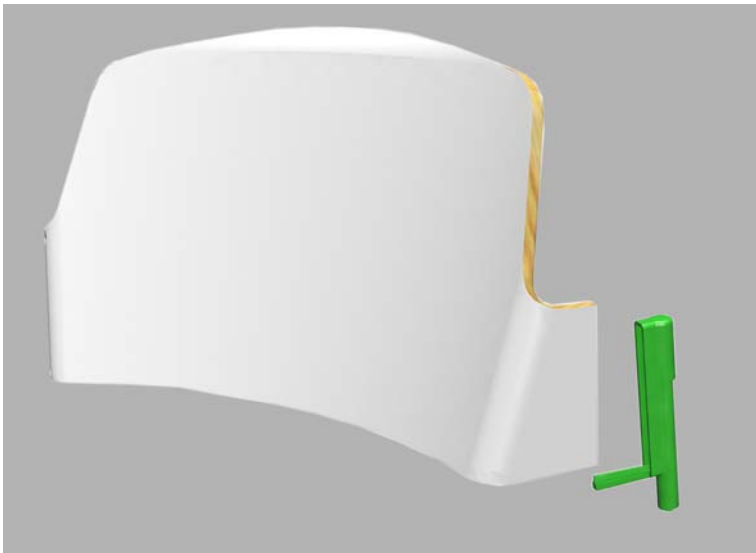


#### MALLINNUKSET

Mallinnus muoviosan käytöstä istuimen rakenteessa. Puristeen alareuna on muutettu suoraksi, jotta kontaktikohta saataisiin muoviosan kohdalle.



Esitys muoviosan hyödyntämisestä pintojen suojaamisessa. Myös käsinojallinen istuin ripustuisi selkänojjapuristeesta.



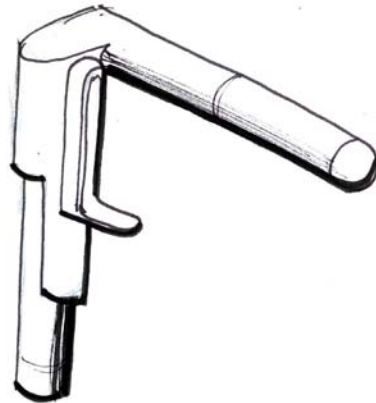
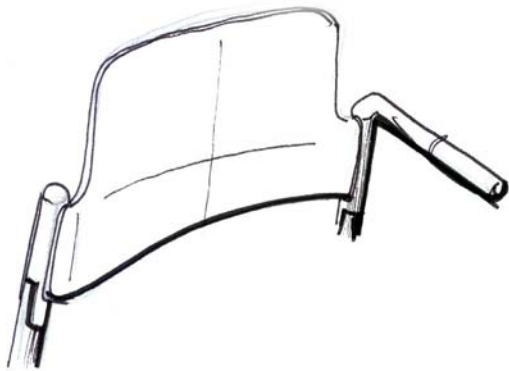
## ASENNUS

Asennusvaiheessa selkänoja kiinnitetään ensin muoviosiin, jonka jälkeen muoviosat työnnetään takajalkojen putkiin.

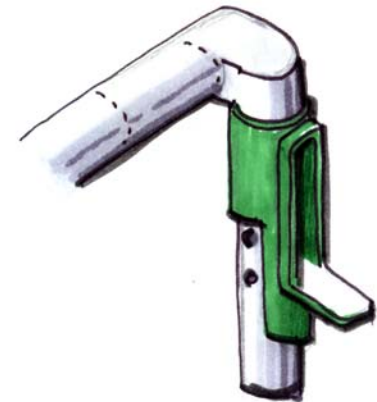


#### RAKENNE

Istuimessa käytetyt osat ja rungon rakenne. Istuinpuriste kiinnittyy keskeltä yhdestä kohdasta. Takajalkoja ei ole vielä taitettu taaksepäin.



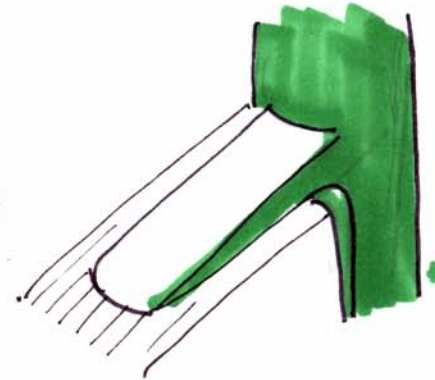
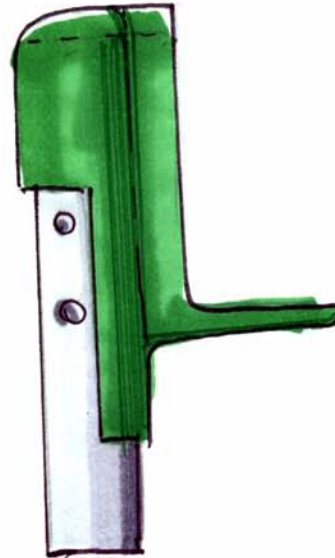
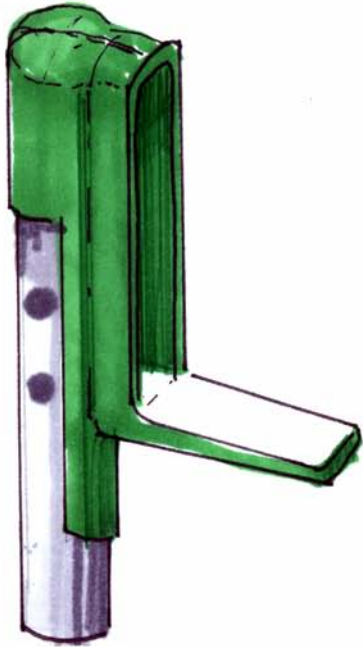
20.3.2009  
H.H



22.3.2009  
H.H

## KÄSINOJEN TOTEUTUS

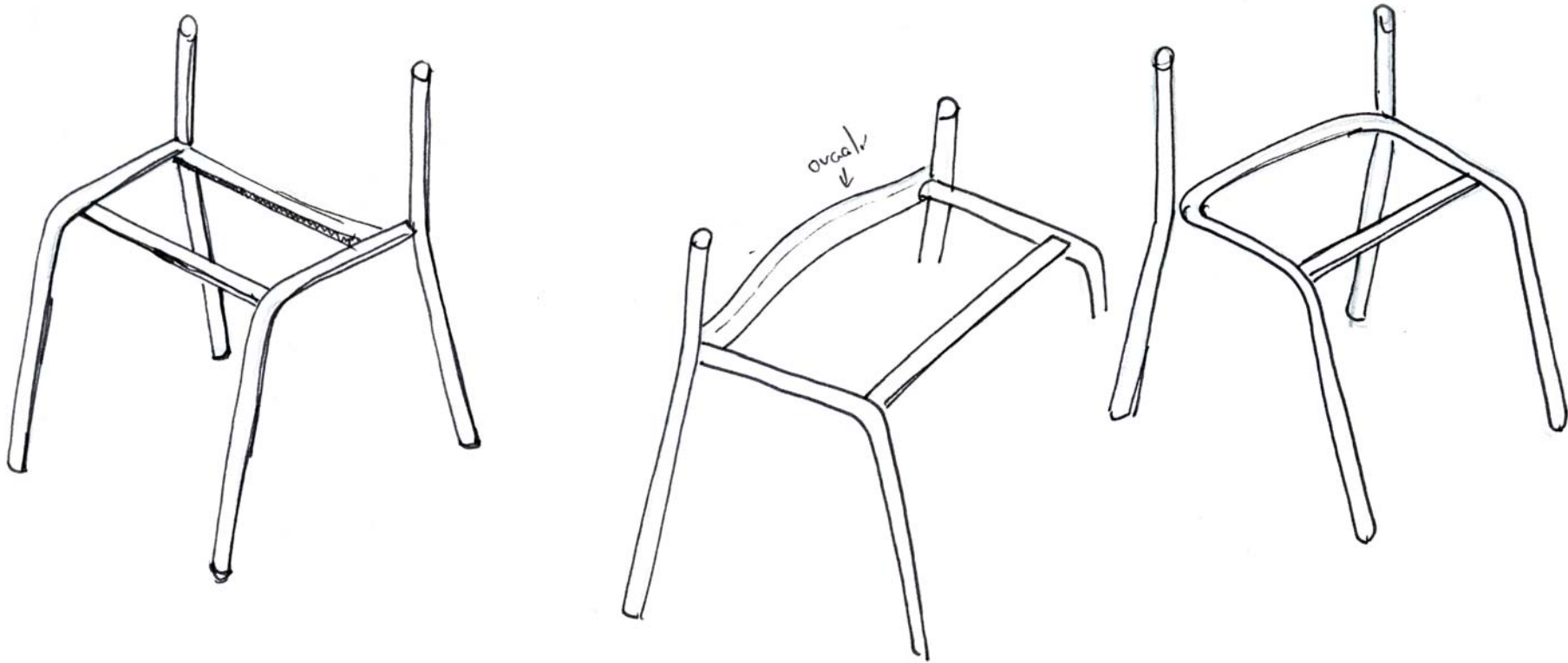
Pohdin voisiko käsinojallisen ja käsinojattoman version toteuttaa samaa muoviosaa käyttämällä. Muoviosa olisi tällöin päästään auki ja käsinoja pujo- tettaisiin sisään.



22.3.2009  
H.H.

#### KESTÄVYYS

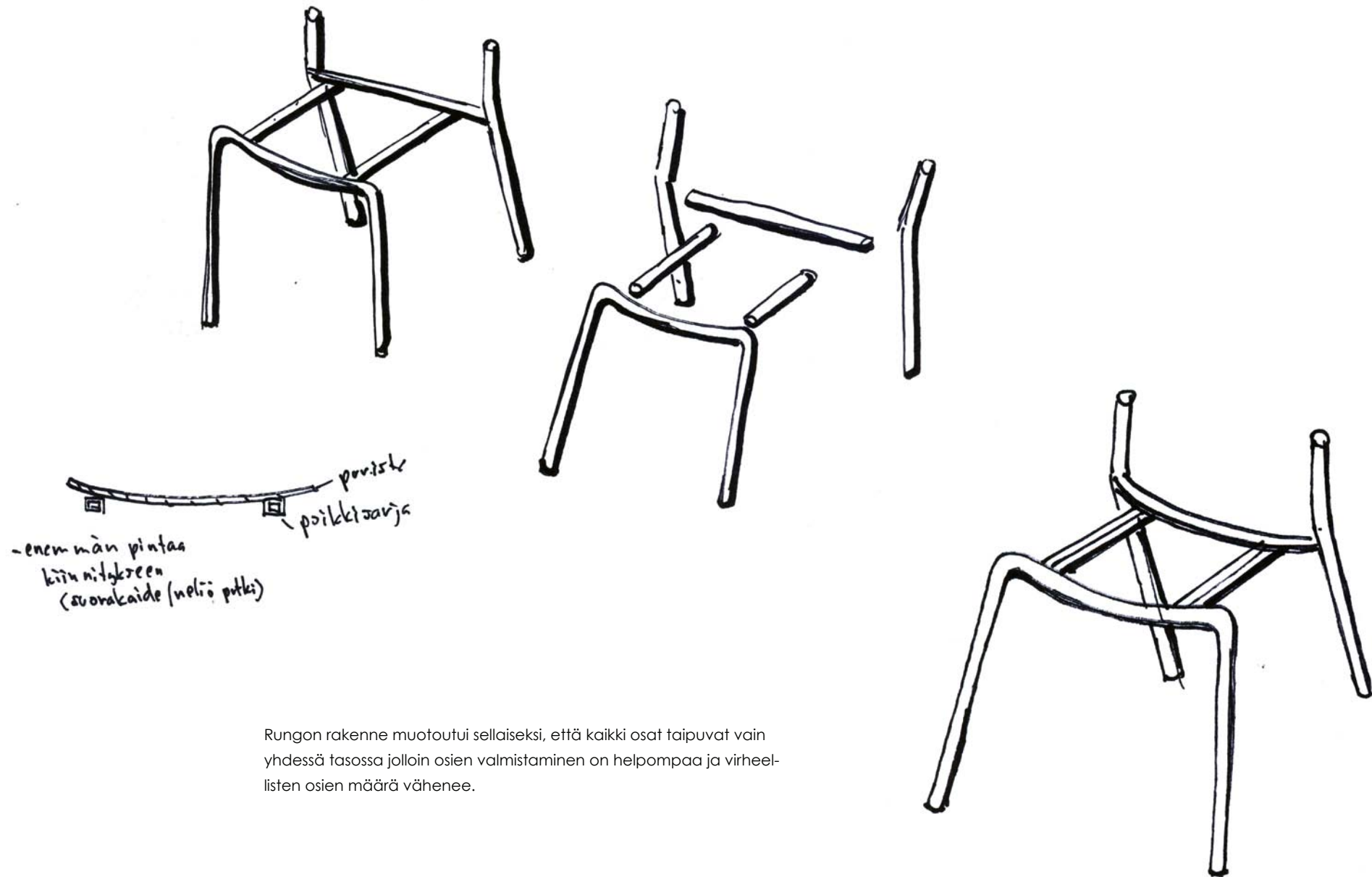
Muoviosan kestävyyttä voisi parantaa siten, että sydänosa olisi metallia. Uskon, että kestävyiden aikaansaaminen ei ole ongelma, vaan se saavutetaan tutkimustyön avulla.

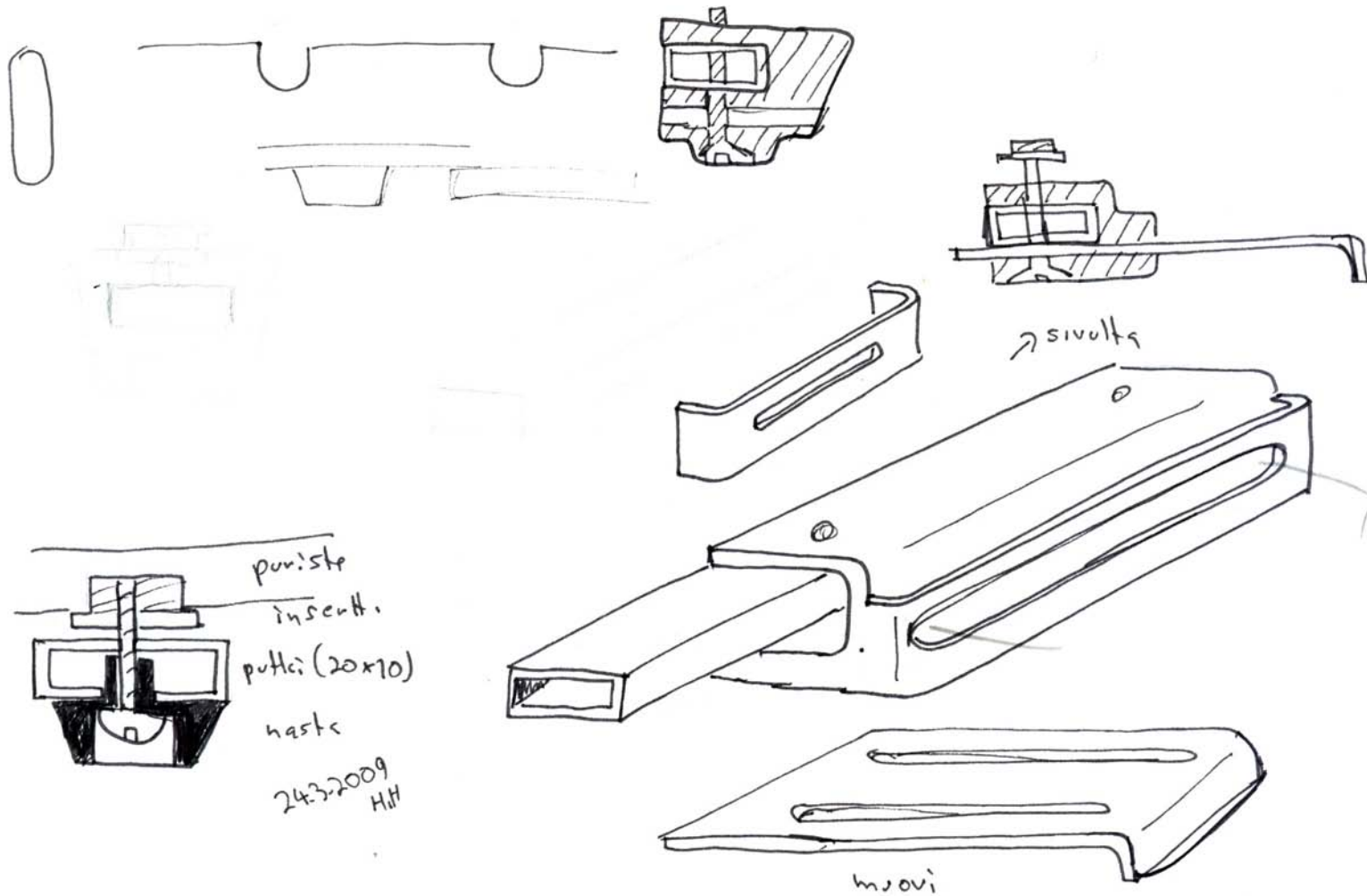


## RUNKO

Istuimen kiinnittäminen keskeltä rupesi tuntumaan tarpeettomalta. Puristeen voisi kiinnittää neljästä pisteestä, jolloin myös kestävyys parani. Kiinnityksen voisi toteuttaa puristeeseen kiinnitettävillä inserteillä. Koska kiinnityskohta muuttui, myös metallirunkoa oli muutettava. Sarjojen putkeksi tulisi kulmikas putki, jolloin kiinnitykseen käytettävää pintaa olisi enemmän.



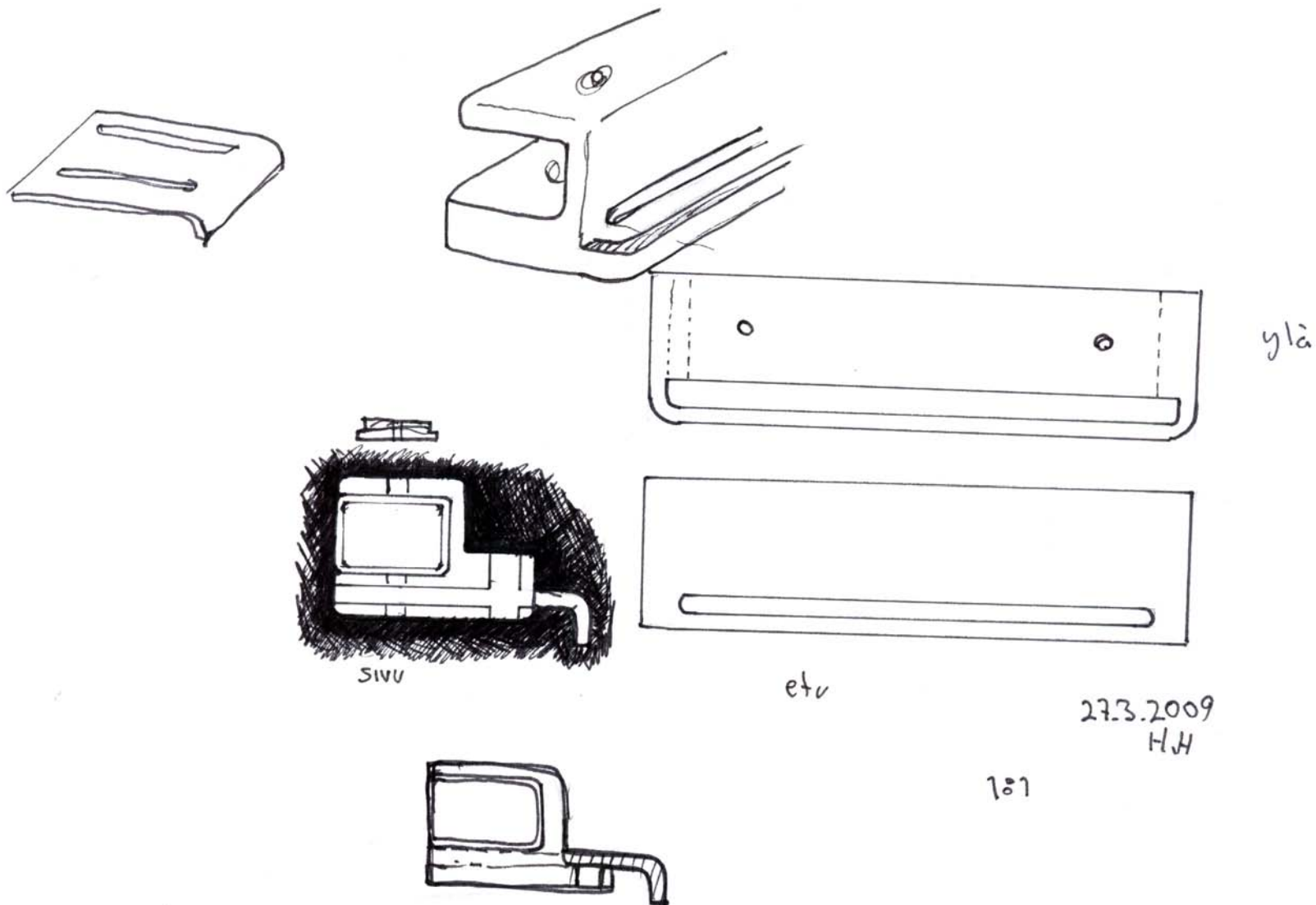




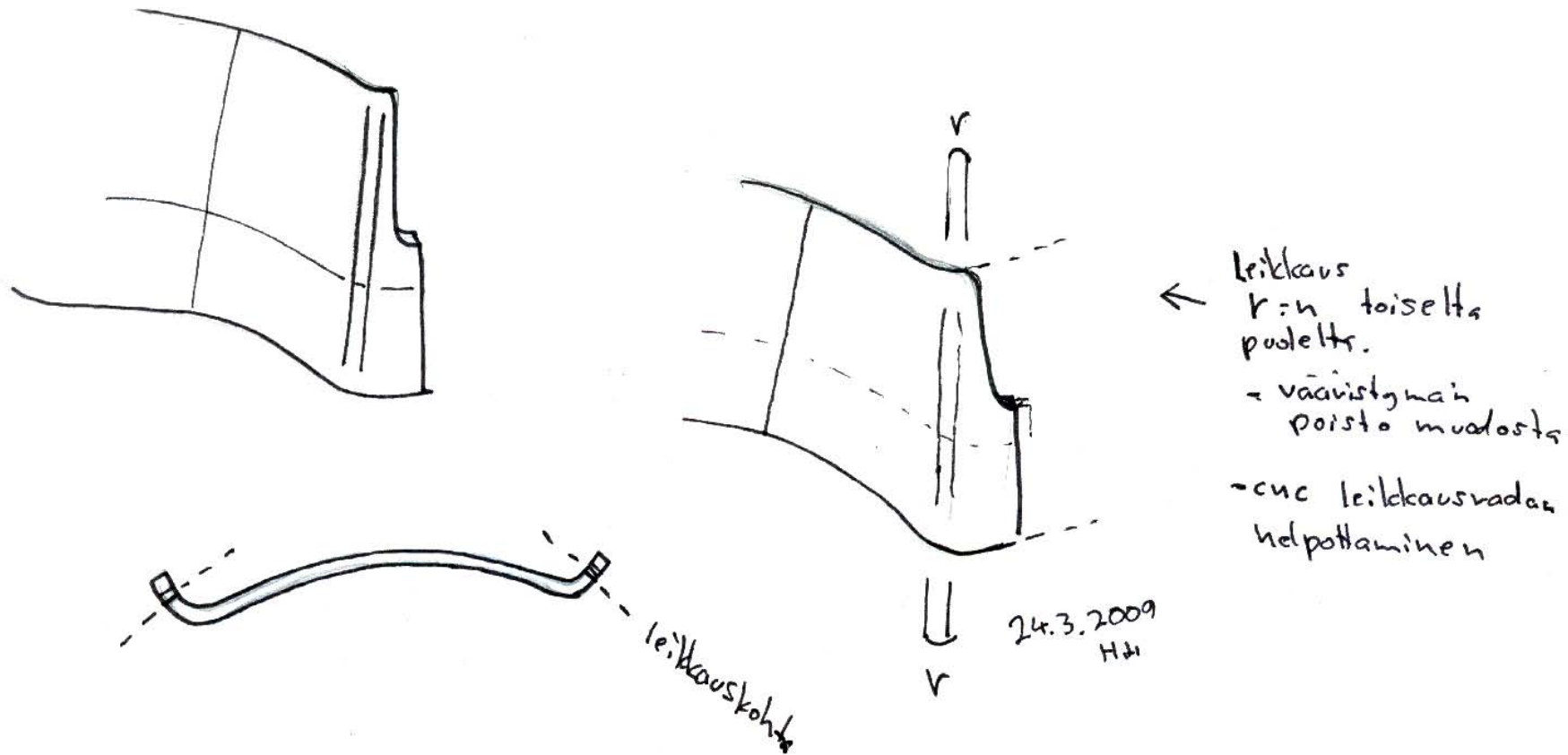
## RIVIKYTKENTÄ

Rivikytentälaitteen voisi kiinnittää rungon poikkisarjoihin. Ideana olisi käyttää samaa osaa kummallakin puolella. Rivikytentähelana toimisi muovinen koukku.

Rivikytentälaitte pysyisi kiinni paremmin kulmikkaassa putkessa kuin pyöreässä.



Rivikytentölaitteen tulisi olla mahdollisimman kompakti, jotta pinoutuvuus olisi hyvä. Sivuprojektoiden ja leikkauskuvien piirtäminen auttoi selvittämään kuinka paljon tilaa laite veisi.



## SELKÄNOJA

Selkänojan muoto arvelutti edelleen. Puristeen leikkaus tuntui aiheuttavan vääristymän taitoksen kohdalla. Mietin olisiko mahdollista leikata puriste taitoksen toiselta puolelta.

kuva 35.

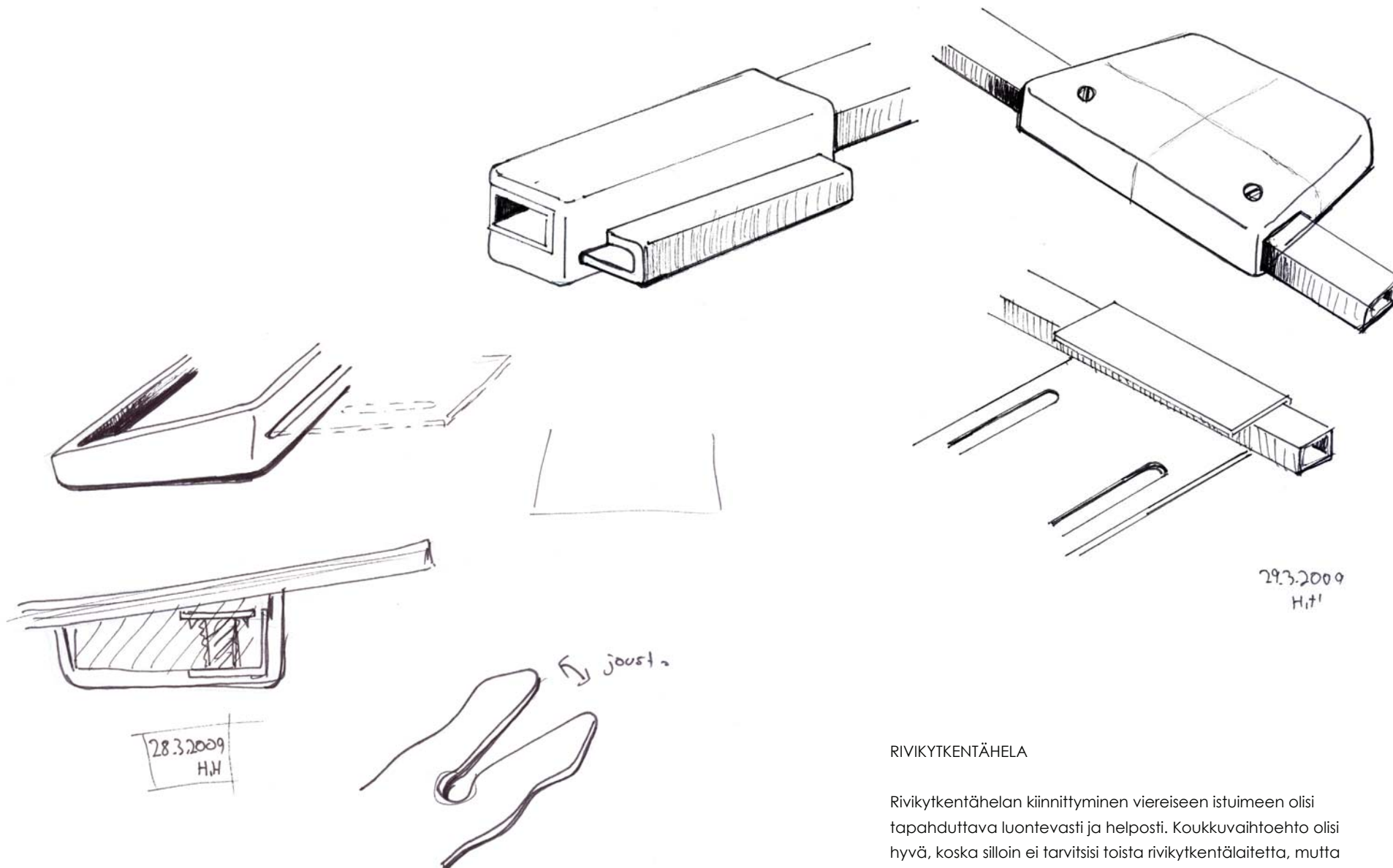


#### HAHMOMALLIT

Mitoitusta ja puristeiden muotoa täytyi tarkastella luonnollisessa koossa. Ongelman muodosti selkänöja, joka taitoksen takia muodostuisi helposti mitoitukseltaan leveäksi varsinaisen nojaamispinta-alan ollessa todellisuudessa pienempi. Taitoksen vaatima kaari vei yllättävän paljon tilaa. Kaaresta ei voi tehdä liian tiukkaa, jotta puristeen laminaattipinta ei halkea.

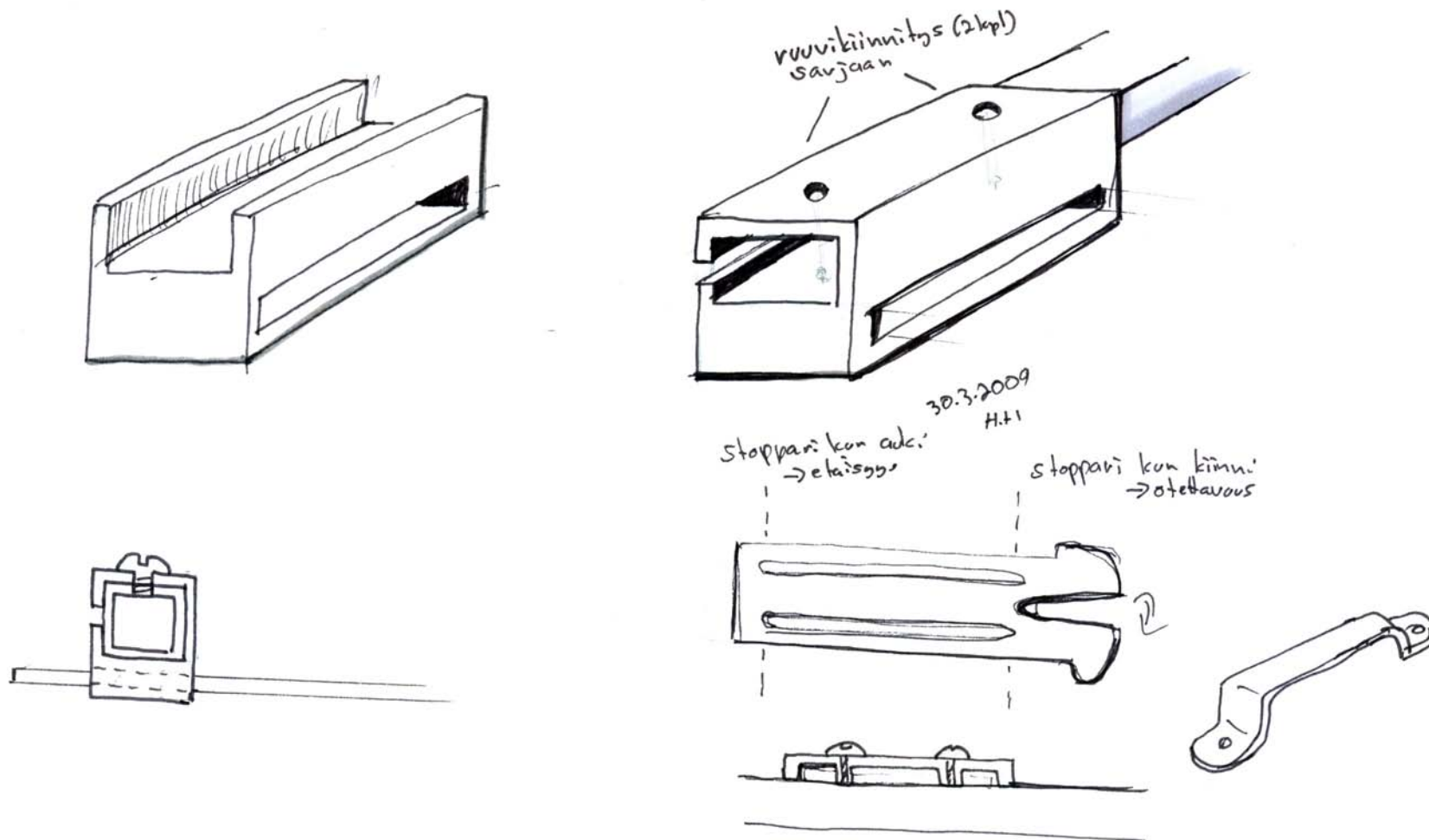






#### RIVIKYTKENTÄHELA

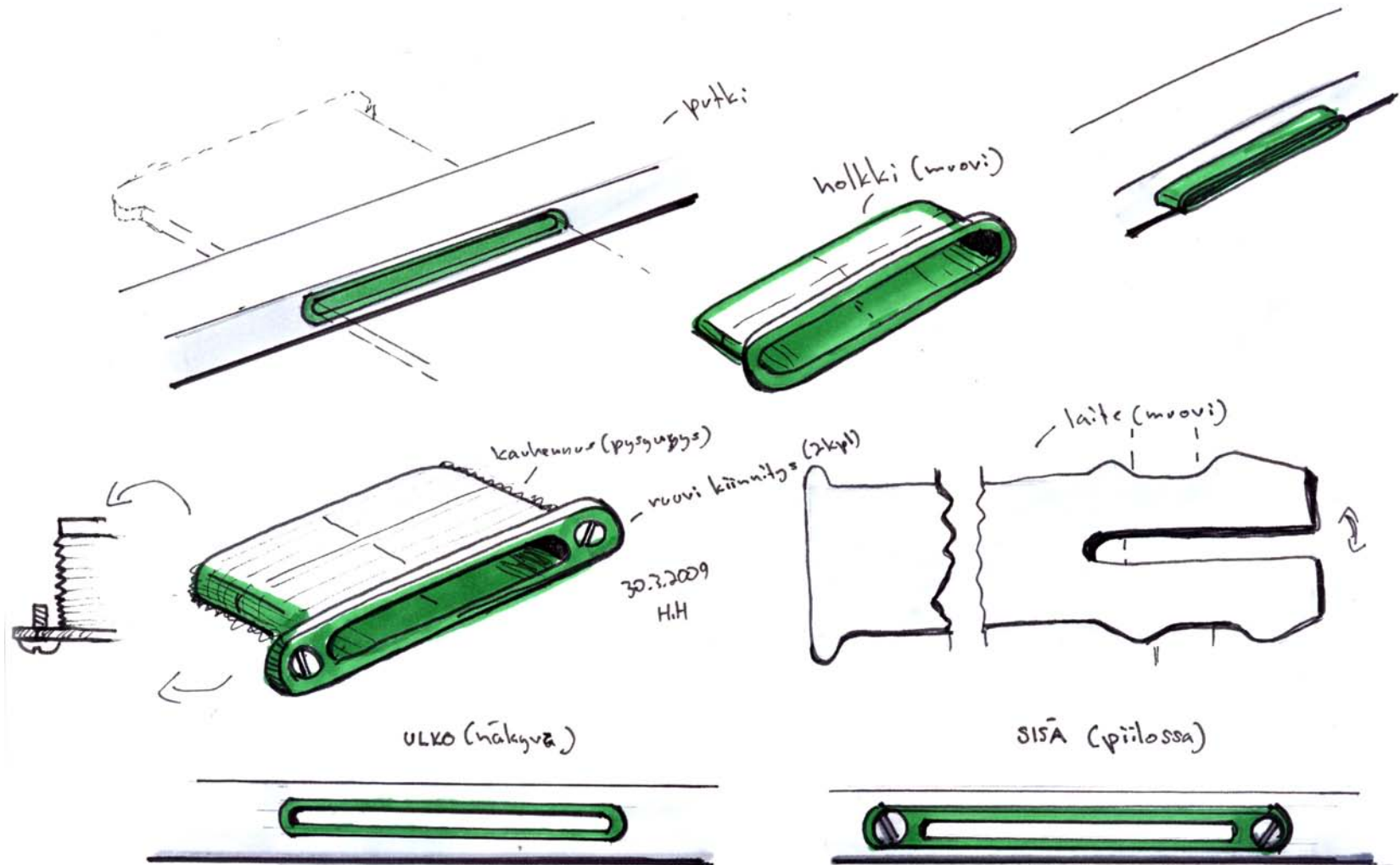
Rivikyt kentähelan kiinnittyminen viereiseen istuimeen olisi tapahduttava luontevasti ja helposti. Koukkuvaihtoehto olisi hyvä, koska silloin ei tarvitsisi toista rivikyt kentälaitetta, mutta koukku pääsee liikkumaan sivuttaissuunnassa.



## RIVIKYTKENTÄ

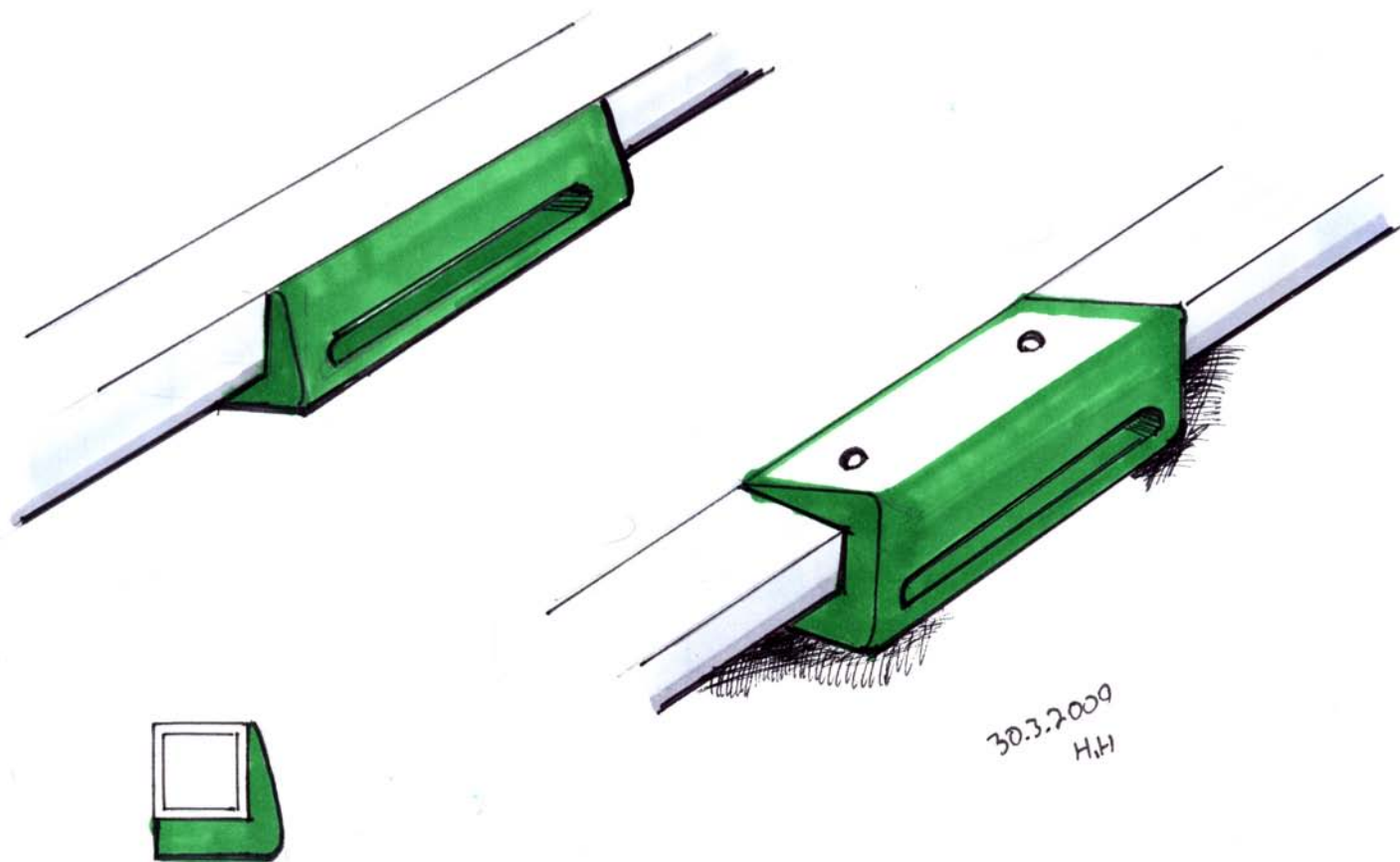
Palasin ajatukseen käyttää kahta rivikytkeytymislaitetta. Helana toimisi muoviosa, joka joustaisi päästä, toimien ankkurimaisesti.





Jotta rivikytketymislaite olisi huomaamaton, olisi sen oltava mahdollisimman pieni. Mietin voisiko laitteen upottaa poikkisarjoihin, jolloin vain suuaukko näkyisi.

Laitteen voisi kiinnittää ruuveilla runkoon. Osan pinta olisi karhennettu samaan tapaan kuin muovisten jalkanastojen, jolloin osa pysyisi hyvin rungossa kiinni.

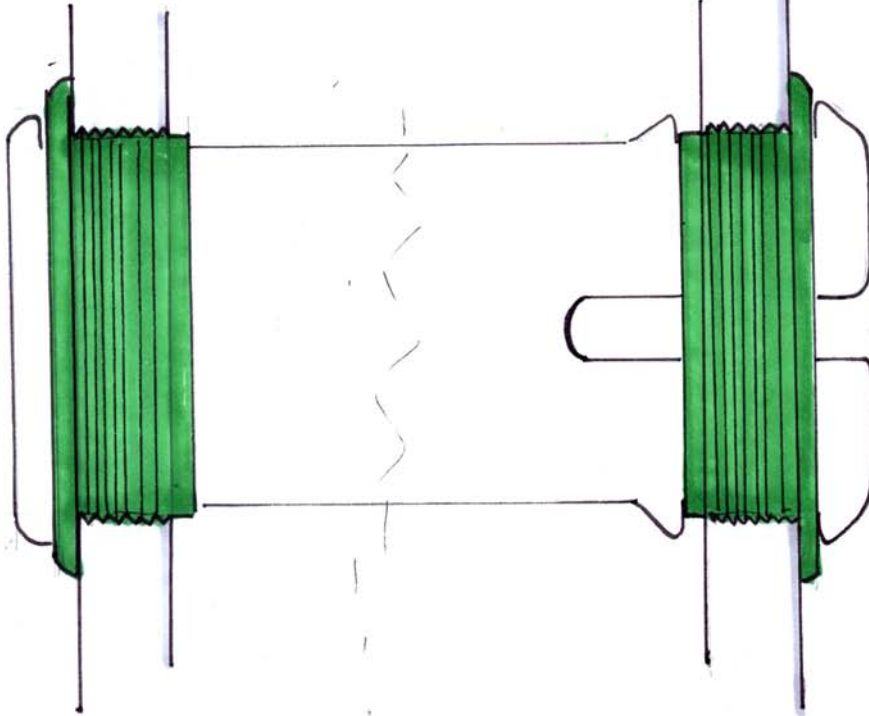


#### RIVIKYTKENTÄ

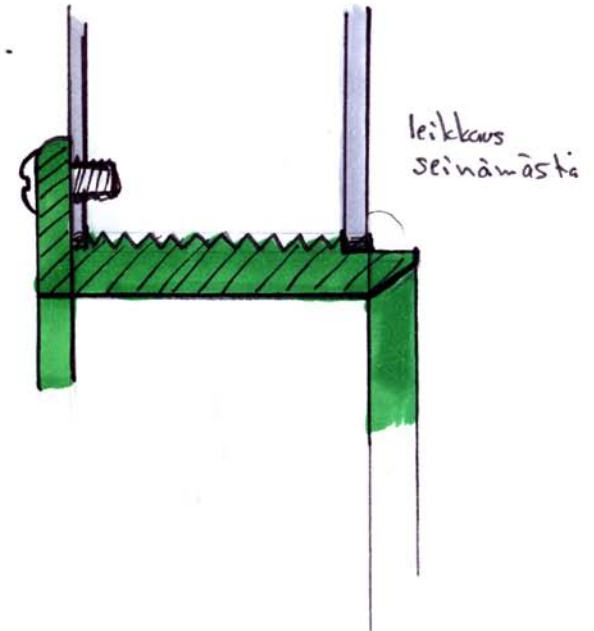
Luonnostelin myös poikkisarjojen ympärille tulevia laitteita.

kytkelytyyys

tuoli: 1.

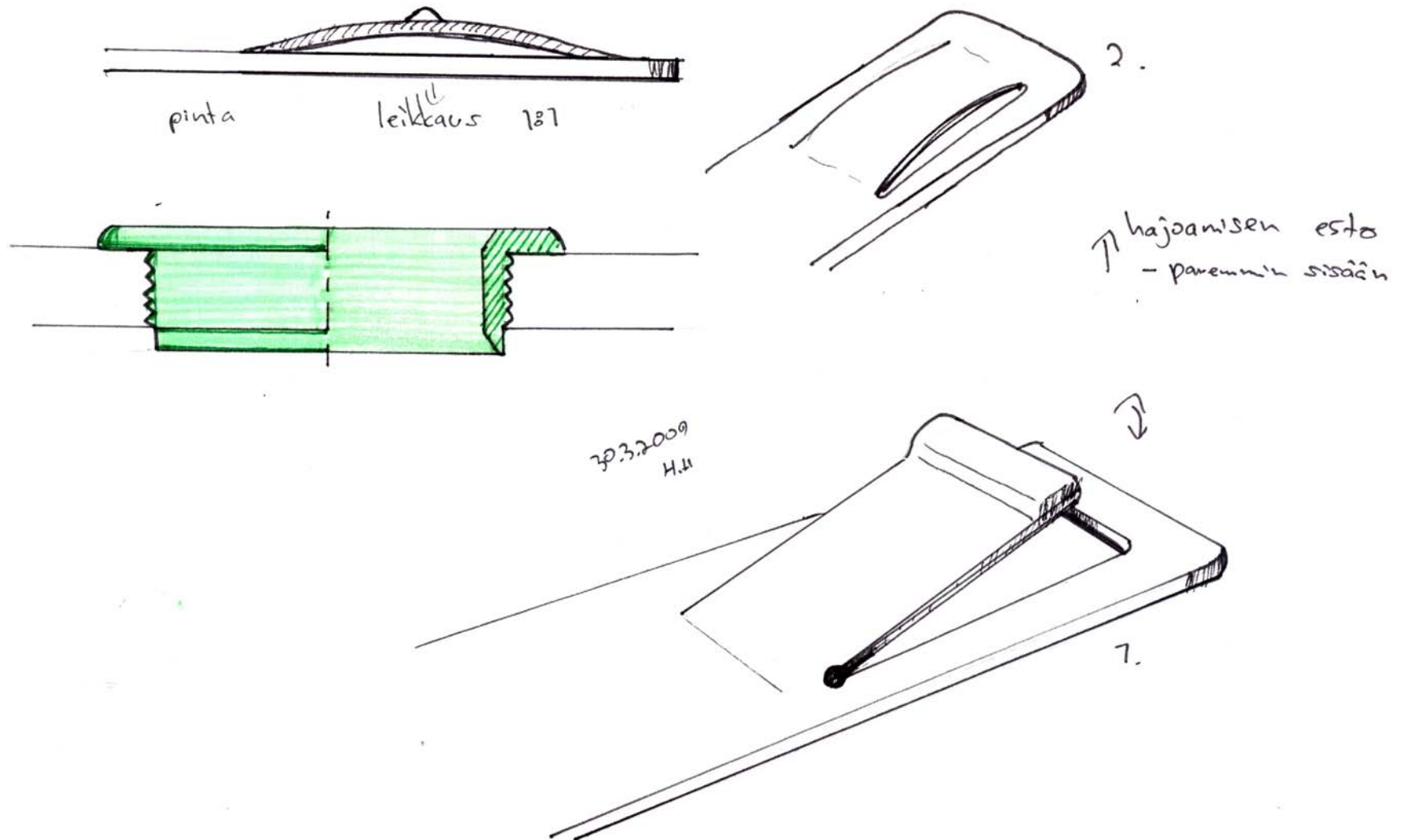


tuoli: 2.



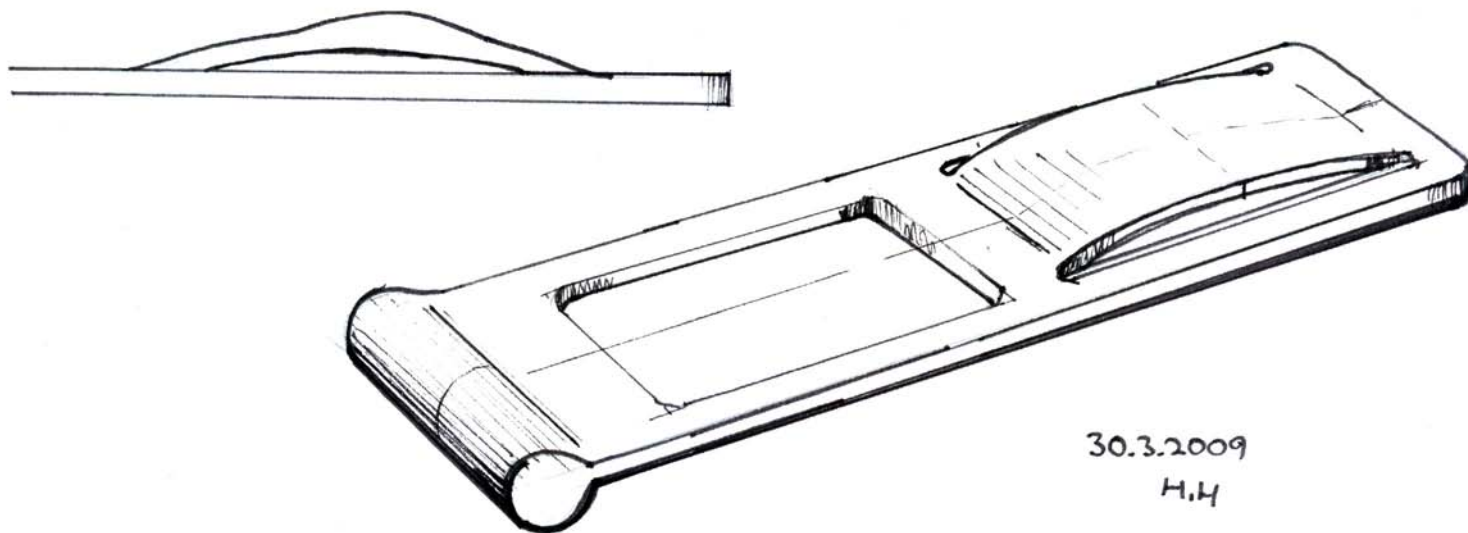
30.3.2009  
HH

Istuimien kiinnittyminen poikkisarjoista toisiinsa.



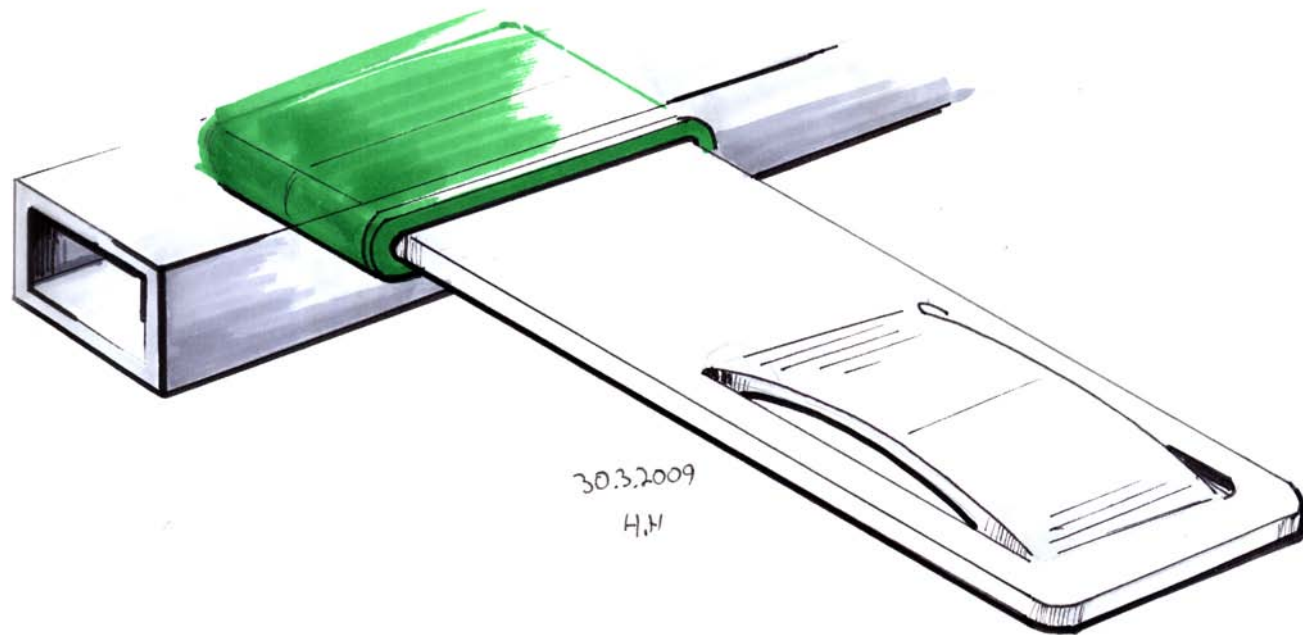
# KLIPSI

Rivikytkehelan jouston voisi toteuttaa myös toisin päin, jolloin sen avaamiseen ei tarvitsisi voimaa niin paljon. Klipsin voisi tehdä yhtenä kaarena, jolloin mahdollisuus osan hajoamiseen vähenisi. Myös helan työntäminen laitteeseen helpottuisi, koska klipsiä ei tarvitsisi painaa alas päin.



#### PAIKKANUMEROINTI

Klipsi voisi toimia myös paikkanumeroinnin näyttäjänä. Toisaalta kiinteän numeroinnin omaavien istuimien asettaminen oikeen järjestykseen vie paljon aikaa.



#### RIVIKYTKENTÄLAITE

Runkoon upotettava laite tekisi lisää työstövaiheita ja heikentäisi runkoa, joten päätin luopua ajatuksesta.

107

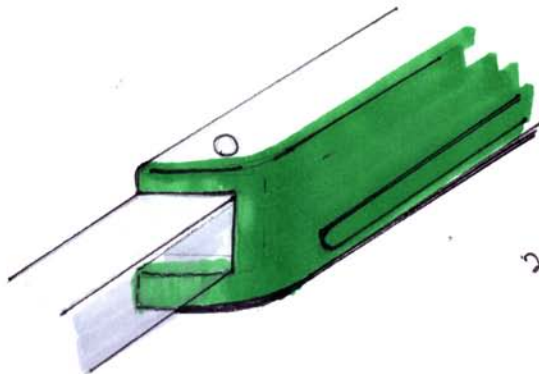
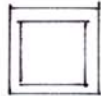
→ hoida "pinoitusnasta" samalla osalla?!



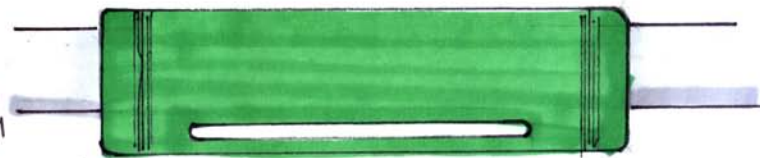
?!

→ irti vetämisen estäminen

→ helppo käytöisyys



ylä



etä

24.2009  
HH

Jatkoin poikkisarjan ympärille tulevan laitteen suunnittelua. Koska laite on melko näkyvä, on tärkeää, että se on tiukasti kiinni, jotta sen irtaaminen on vaikeaa.



# RIVIKYTKENTÄLAITTEEN MUOTO

Luonnosten avulla pyrin löytämään muodon, joka viestisi kiinnityskohdasta samaan tapaan kuin turvavöiden solki.

181

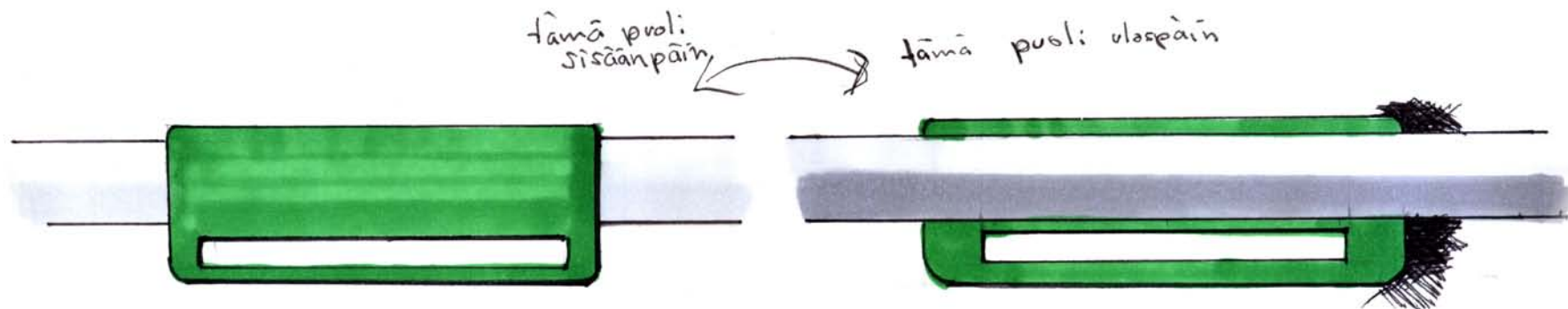
yla

etu

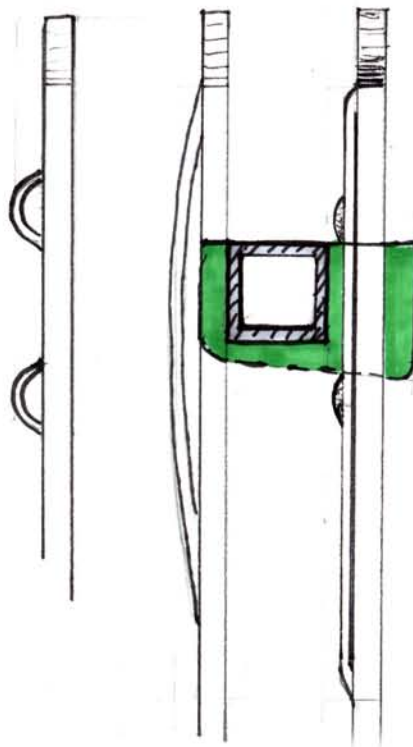
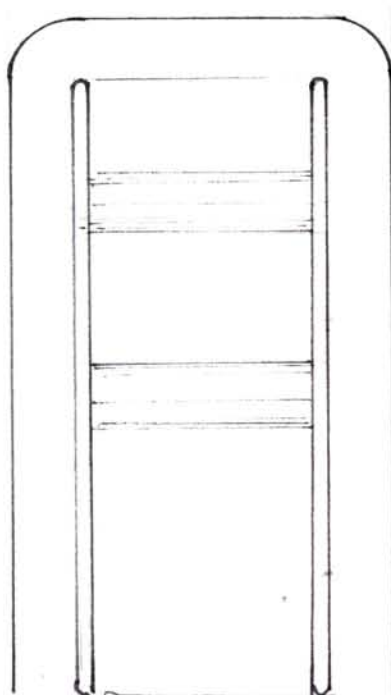
etu

2.4.2009  
H.H



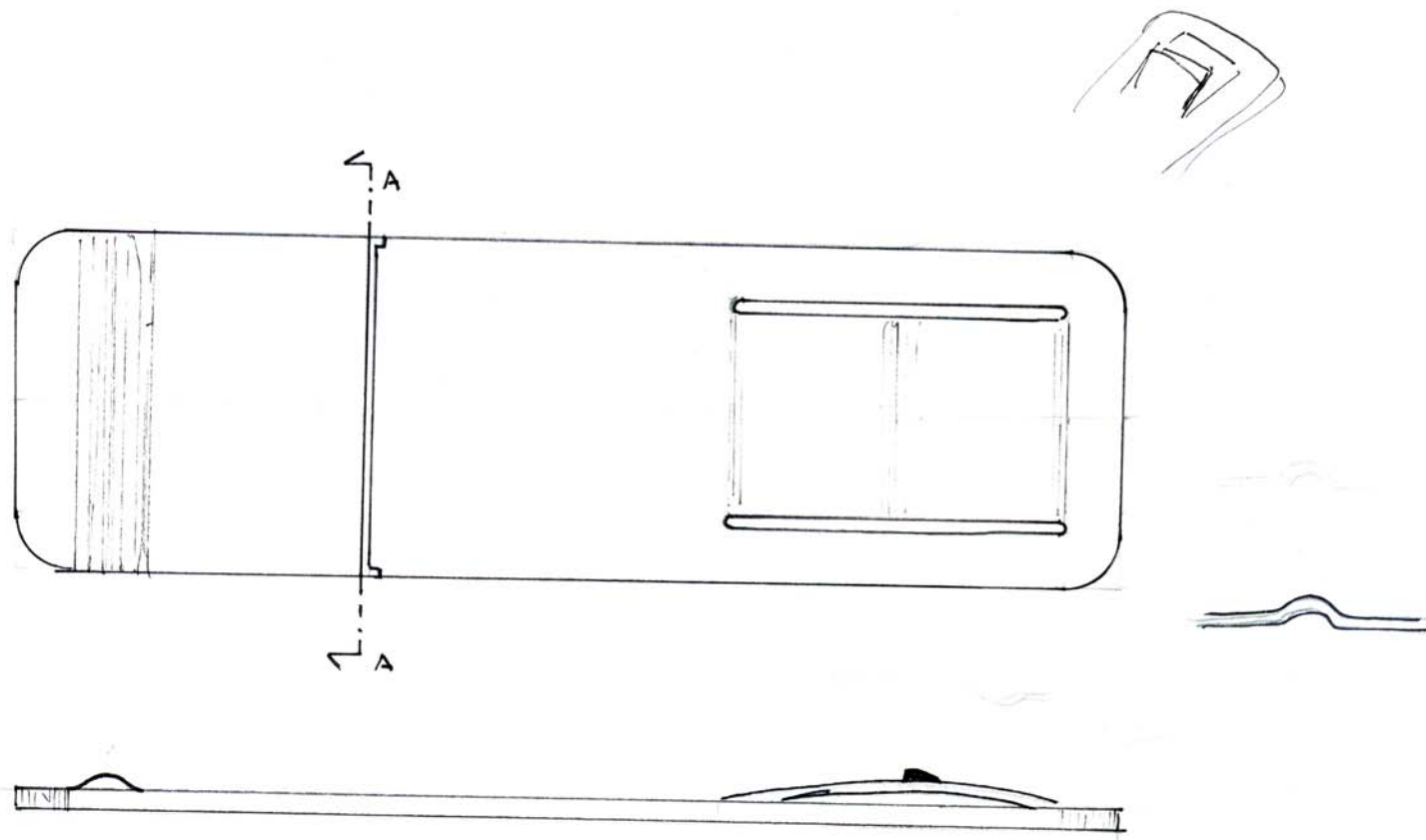


24.2.2009  
H.H.



## ASENNUS

Halutun visuaalisen ilmeen saamiseksi sekä massan piilottamiseksi, laitteen voisi asentaa toisin päin.



4.2.2009  
H.H

# KLIPSI

Klipsin reunat suunnittelin korkeammiksi, riittävän jäykkyyden saamiseksi.



Muovinen kiinnitysklipsi löytyi myös kotoani, imurin putkesta. Löytö vahvisti uskoa klipsi idean toimivuuteen.

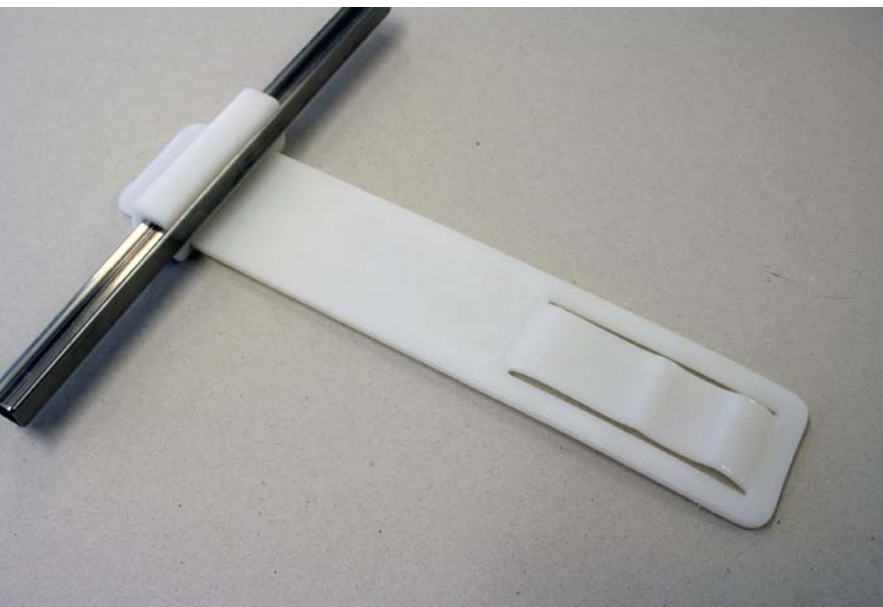
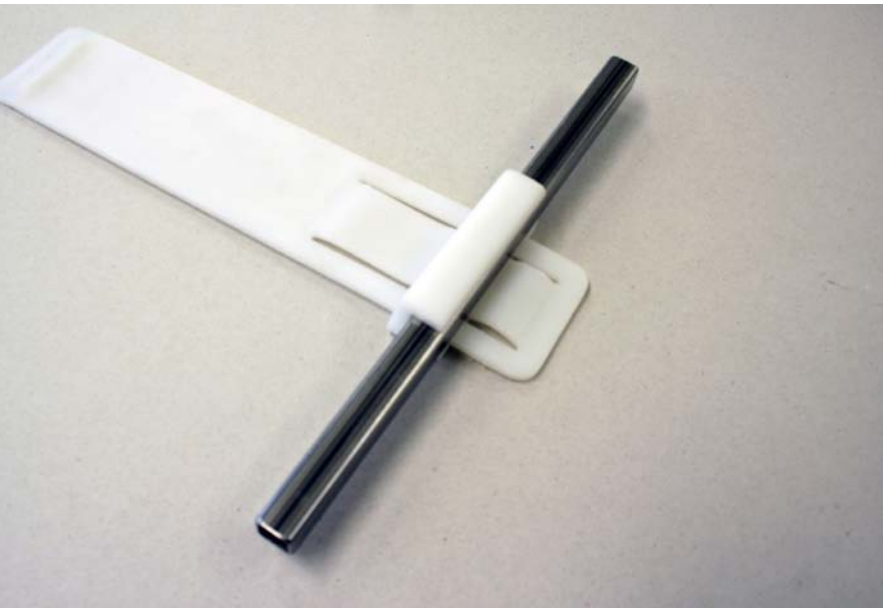


#### PIENOISMALLI

Pienoismalli selkeytti selkänojan muotoa ja visuaalista ilmettä. Nojaamispinta-ala ei kasvanut fyysisesti, mutta visuaalinen vaikutelma leveydestä oli sopiva.

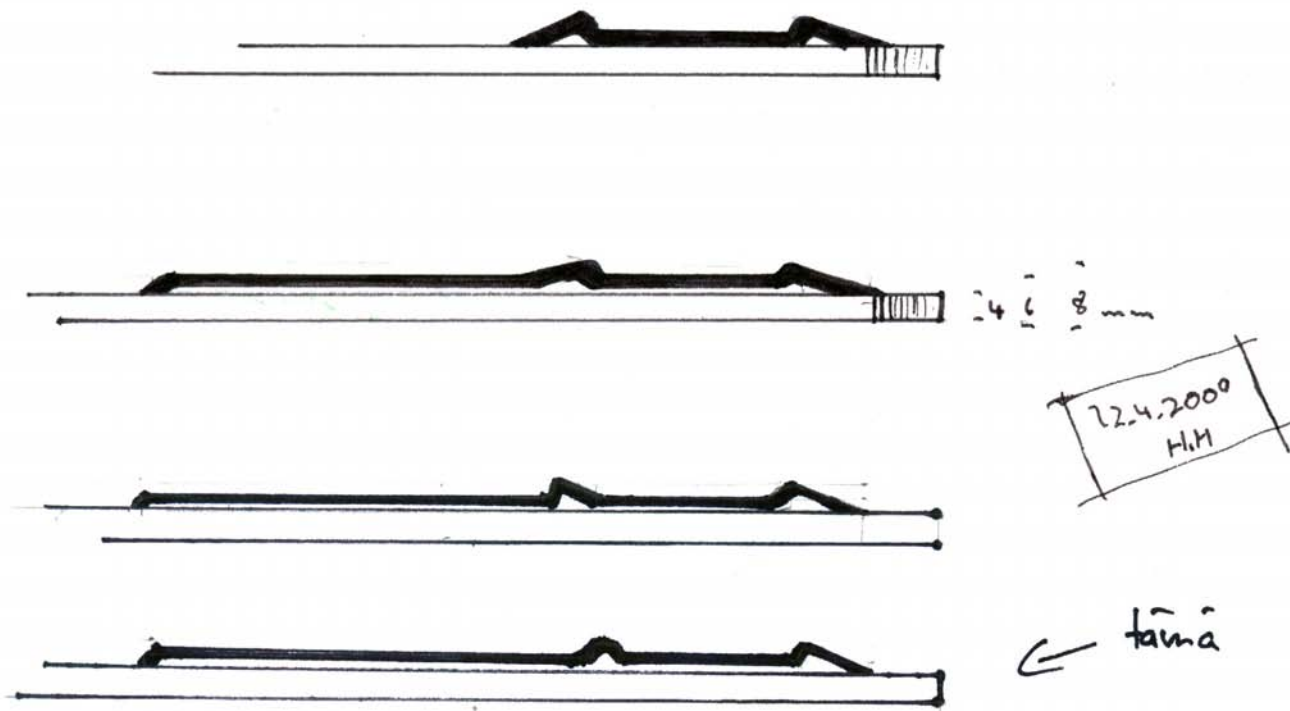
Myös takaa katsottuna selkänojan muoto  
tuntui luonnollisemmalta.





#### MALLIT

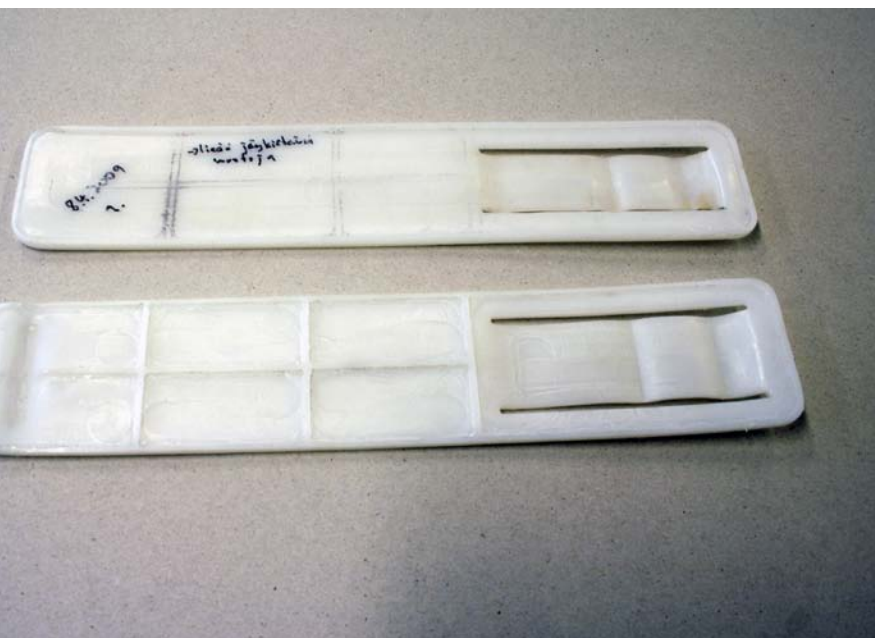
Rivikytentälaite ja hela koneistettuna ja kiinnitettyinä neliöputkeen. Kuvissa hela säilytys- ja käyttöasennossa.



#### KLIPSIN MUOTO

Helan ja klipsiosan muoto on ratkaiseva toiminnan kannalta. Helan pitäisi olla helposti kiinnittyvä, mutta tarpeeksi jäykkä, jotta se ei tahattomasti irtoa. Helan liikkuminen kytkettynä olisi estettävä, jotta istuinrivi ei eläisi.

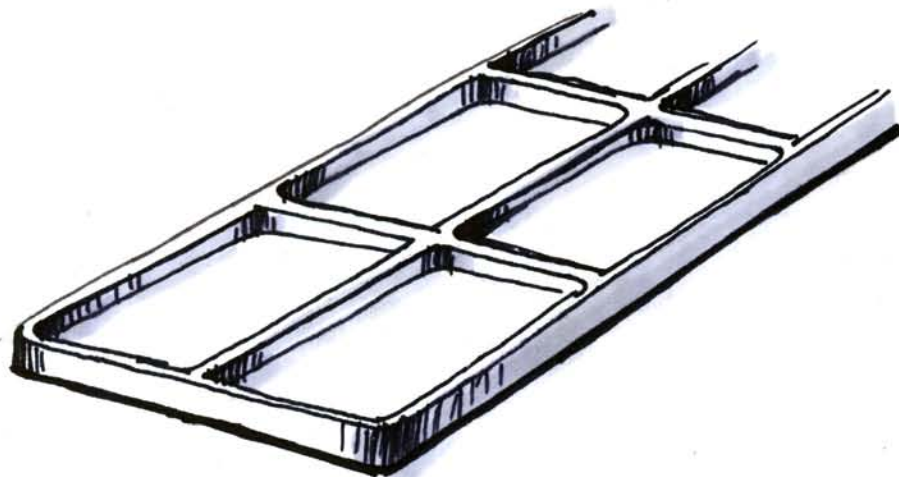




#### KLIPSIN JÄYKKYYS

Ensimmäinen versio helasta osoittautui liian taipuisaksi. Jäykkyyttä lisäsin alapuolelle tulevalla muodolla. Lopullisessa ruiskupuristekappaleessa myös ainepaksuuksia olisi kasvatettava.



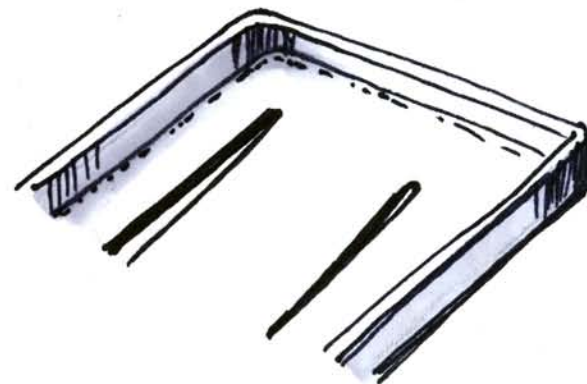


- jäykistävät muodot "kannot"  
 viiviytkentä helaan  
 → taipomisen esto



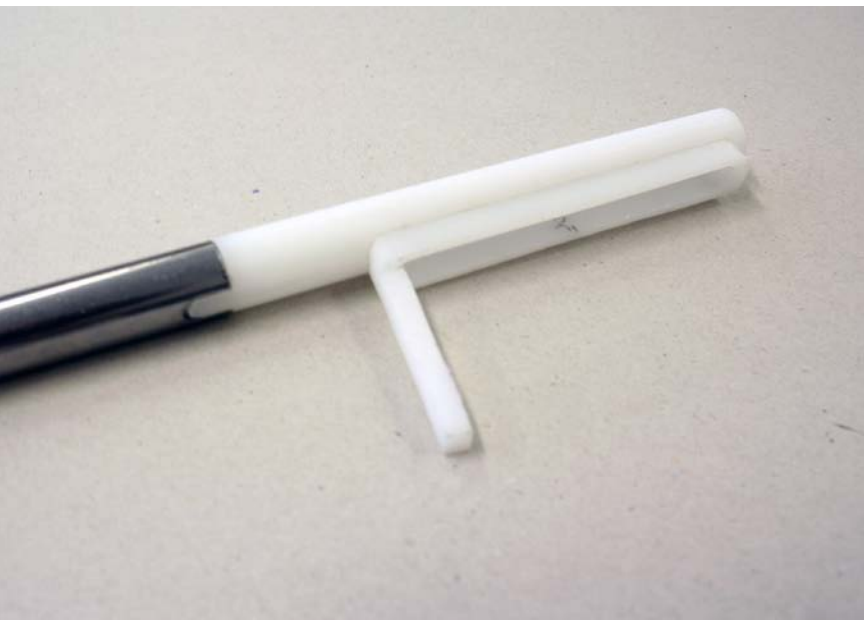
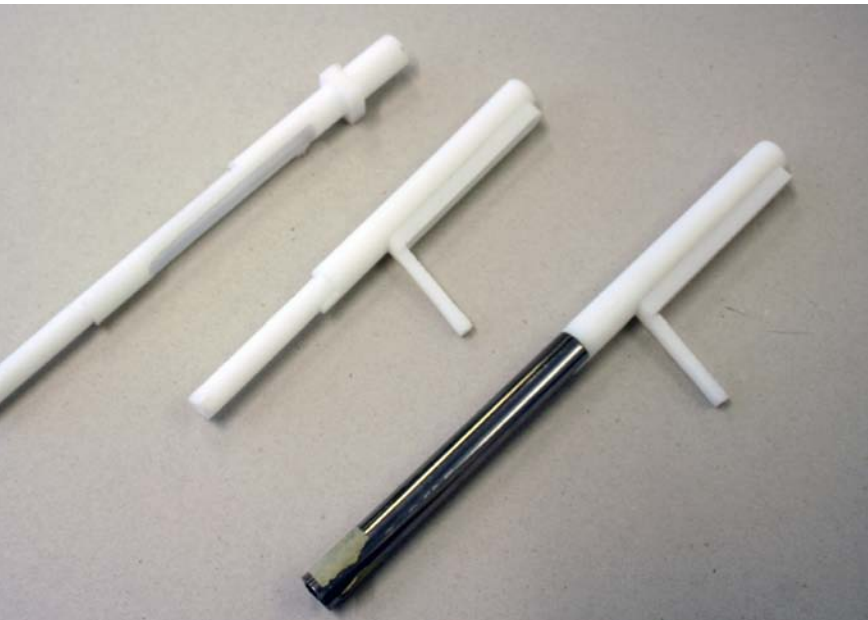
leikkaus

16.4.2009  
 H.H



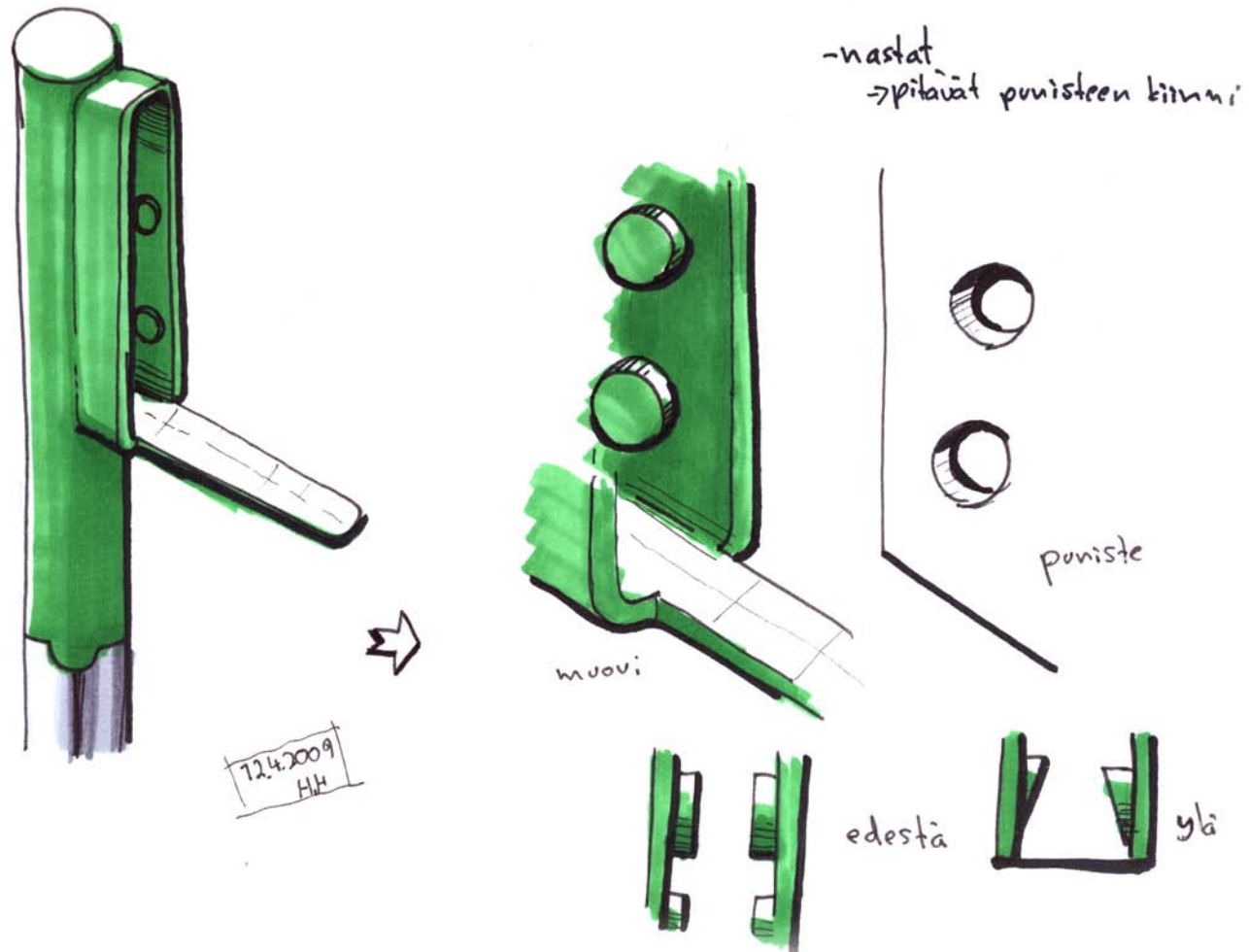


Tekemäni hela toimii, mutta mitoitus on hiukan löysä.  
Löytämäni esimerkki imurinputken kiinnityksestä kuitenkin osoittaa, että oikeilla menetelmillä klipsin tekeminen on mahdollista.



#### KIINNITYKSEN MALLI

Ensimmäinen malli kiinnitysosasta osoitti kuinka pieni osa todellisuudessa on. Mietin onko pop- niittien mahduttaminen putken sisään mahdollista. Myös putken halkaiseminen epäilytti, koska tuolloin putkesta häviää kestävyyttä.



#### KIINNITYKSEN MUUTOS

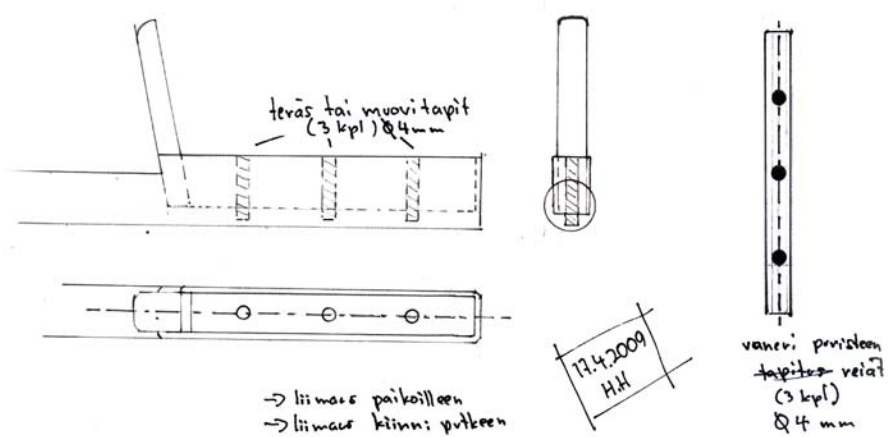
Mietin olisiko mahdollista hoitaa kiinnitys ilman ruuveja tai pop-niittejä. Muoviosan sisällä voisi olla ulokkeet, jotka kiinnittyvät punisteeseen tehtyihin reikiin. Reiät tehtäisiin punisteeseen muotoonajon yhteydessä cnc-koneella.



#### KIINNITYSOSA

Saatuani rungot Iskulta, kokeilin ensimmäistä versiota kiinnitysosasta. Kokeilu osoitti, että työstämäni kappale oli liian väljä pysyäkseen putkessa kunnolla. Tuotannollisesti putken halkaisun sijoittaminen oikealle kohdalle taivutus- tai hitsausvaiheessa vaatisi suurta tarkkuutta. Myös käytetyn putken toleranssien tulisi olla pieniä, jotta muoviosa pysyisi hyvin kiinni. Näistä syistä päätin muuttaa kiinnitysosaa.





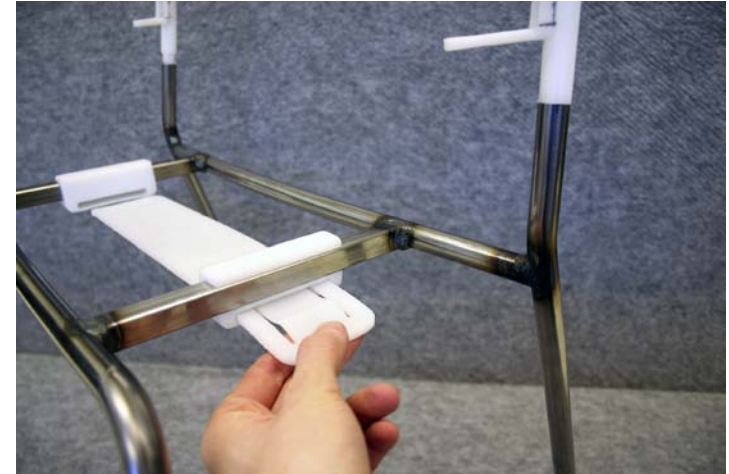
#### KIINNITYSOSAN MUUTOS

Toinen versio muoviosasta istuu putkeen hyvin. Putken työstäminen helpottuu, leikkuspinnan ollessa kohtisuora.

Puristeen kiinnitys muoviosaan tapahtuu liimaamalla. Lukitus tapahtuu muoviosassa olevilla tapeilla. Liimausta käyttämällä mekaaninen kiinnitys jää kokonaan pois.

Alunperin olin miettinyt muotoa, joka estäisi osan pyörimisen, mutta todellisuudessa liikkuminen ei ole mahdollista puristeen asentamisen jälkeen, koska puriste on kiinni kahdesta pisteestä.





## RUNKO

Sovitin runkoon tekemiäni muoviosia ja tarkastelin niiden istuvuutta ja toimivuutta.

Rivikytkehela roikkuu hieman liian alhaalla, joten jäykistäminen on tarpeellista.

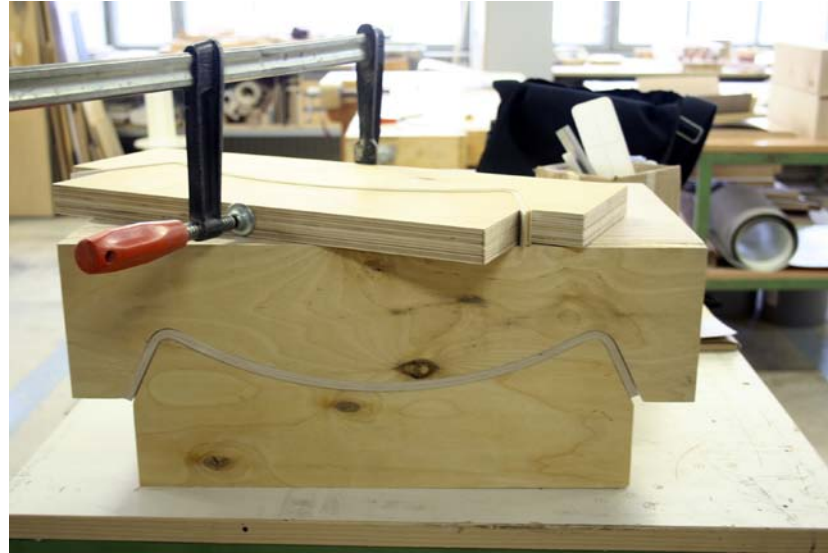
Helan pää tarjoaa luontevan tarttumiskohdan.



## KÄSINOJEN ISTUVUUS

Istutin käsinoja runkoon teippaamalla. Käsinojallinen malli vaatisi kestävyysasioiden tarkastelua tarkemmin.





#### PURISTE MALLIT

Mallipuusepät tekivät istuimen puristeet kaksipuoleisilla muoteilla. Muotit jysittiin cnc- koneella, tekemieni piirustusten ja sähköisten pintojen avulla (Ks. liitteet 7 ja 8.)

#### PURISTEIDEN VALMISTUS

Lopulliset muotopuristeet voitaisiin valmistaa teollisesti käyttämällä jakso- tai vastuspuristamista.

## 9. LOPPUTULOS

## 9.1 Toteutettu

Isku Interior jatkoi ripustuvan ruokalan tuolin kehittämistä kesällä työstetyn materiaalin pohjalta. Toteutetun mallin osalta olin mukana seuraamassa kehitystä ja ottamassa kantaa joihinkin muotoilu koskeviin kysymyksiin.

Toteutettu malli noudattaa läheisesti Iskun olemassaolevan malliston linjaa, niin muotoilultaan kuin muiltakin ratkaisuilta. Mielestäni tuote olisi kuitenkin kaivannut jotakin uutta erottuakseen kilpailijoista.

Istuin on edullinen valmistaa, myyntihinnan jäädessä myös edulliseksi, joten sen osalta tavoitteessa on onnistuttu hyvin.

Istuimen ripustuvuus toimii, mutta eri paksuiset pöydän kannet vaikuttavat ripustuvuuteen. Istuinpuristeen suojaamisen olisi mielestäni tullut kiinnittää huomiota, koska puriste joutuu hankaukseen puristuessaan pöydän kanteen. Istuimen runkoratkaisuun olisi voinut kiinnittää enemmän huomiota, sen jäädessä nyt hieman keskeneräisen tuntuiseksi.

Istuimeen ei ole myöskään suunniteltu rivikytkeytymismekanismeja, mikä mielestäni on oleellinen osa julkikalustetta.

Tätä kirjoittaessani viimeinen prototyyppi on vielä tekemättä joten joitakin muutoksia malliin saattaa vielä tulla.

kuva 36.

#### PROTOTYYPPI

Isku Interiorin kehittämän ripustuvan ruokalan tuolin malli kuvattuna käyttöympäristössään.



## 9.2 Oma, (versio 2.)

Tuotetta suunnitellessani lopullisena tavoitteenani oli esittää ja todentaa tuotteen toimintaa prototyypin avulla. Prototyyppi valmistui yhteistyössä Isku Oy :n kanssa. Isku vastasi metallirungon ja puristeiden valmistamisesta piirustuksieni pohjalta. Valmistin itse mallit muoviosista, suoritin puristeiden muotoonajon ja tein lopullisen kokoonpanon.

Tuotteessa pyrin huomioimaan ripustumisen ja mekanismien selkeän toiminnan. Vaikka istuimessa on ripustamisen mahdollisuus ei ulkonäkö painota ominaisuutta mielestäni liikaa. Tuotteen ulkonäön halusin pitää lähtökohtieni mukaan rauhallisena.

Rakennratkaisut olen mielestäni pitänyt selkeinä ja helposti toteutettavina. Metallirunko koostuu melko yksinkertaisista osista, jotta tuotteen valmistus helpottuisi. Muoviosa nousi istuimen keskeiseksi rakenteelliseksi ja ulkonäölliseksi seikaksi. Tarpeiden mukaan osasta saa todella näkyvän tai neutraalin käyttämällä eri värejä. Uskon että muoviosan käyttäminen kontaktikohtien suojaamiseen ja puristeen kiinnittämiseen luo persoonallisen detaljin, jolla erottautua olemassaolevista malleista.



### RIVIKYTKENTÄ

RivikytKentälaite toimii myös pinoutumisenastana.

MALLI  
Istuimen yleisilmeessä tavoittelin  
rauhallisuutta.







#### MALLI

Selkänöjan muoto ja rakenne luovat tunnistettavan kohdan istuimeen yleisilmeeseen.



#### NOSTAMINEN

Istuimen saa nostettua yhdellä kädellä,  
koska puristeen ja pöydänreunan väliin  
jää tilaa kädelle.





#### RUNGOT

Iskun toteuttaman (vasemmalla) ja suunnittelemani version (oikealla) runkojen rakenne.



#### RIPUSTUVUUS

Ripustuvuutta vertailin Iskun toteuttaman ja suunnittelemani mallin välillä. Keskimmaisessä kuvassa Iskun tuoli on kiilattuna pöytälevyyn, jolloin suunnittelemani mallin ripustuvuus on hieman heikompi, jalkojen tullessa pöydän alta näkyviin enemmän. Oikealla olevassa kuvassa istuimet ovat vapaasti ripustettuina selkänojapuristeista, jolloin suunnittelemani tuoli ripustuu paremmin.



### 9.3 Tuote käyttöympäristössään

Tuote soveltuu ominaisuuksiltaan käytettäväksi yleistuolina ruokala tilojen lisäksi myös muissa käyttöympäristöissä.



#### 9.4 Tuotevariaatiot

Jotta tuotteelle saataisiin mahdollisimman paljon volyymia, olisi mallista järkevää olla eri variaatioita, jotka sopivat eri käyttö-tarkoituksiin. Suunnittelussa olin huomionut jo käsinojallisen ja käsinojattoman vaihtoehdon. Koska tuotteen tärkeimpiä käyttö-ympäristöjä ovat koulut, olisi tärkeää harkita myös kirjoitusalus-tal-lista versiota.

Tuotteen ilmettä olisi helppo varioida eri pintamateriaaleilla, väreillä ja kuviovaihtoehtoilla. Istuimesta tulisi olla saatavilla myös verhoiltu vaihtoehto.



Tuotteen ulkonäköä on helppo varioida eri pintamateriaalien ja pinnoitteiden avulla.

## 9.5 Jatkokehitys

Opinnäytetyöprosessin aikana tuotteen suunnittelu on edennyt pitkälle. Tuotteessa on kuitenkin asioita, jotka vaativat lisäsuunnittelua ja kokeilemista. Tuote on nyt vielä konseptitasolla, jossa kaikki ajatukset ja toiminnot alkavat olla paikoillaan. Asiat kaipaavat kuitenkin jatkokehittämistä, jotta päästäisiin haluttuun lopputulokseen, tuotteeseen, jonka kaikki osat toimivat hyvin.

Jatkokehitys, tuotteistaminen ja tuotantoonpano vaatisivat eri alojen asiantuntemusta. Erityisesti muoviosien kohdalla tarvittaisiin asiantuntemusta materiaalista ja valmistustekniikoista. Uskon että lopputulokseen päästään pitkäjänteisellä vuorovaikutuksella eri ammattialojen edustajien välillä.



## 10. ARVIOINTI

## 10.1 Prosessi

Opinnäytetyöni aihe on ajankohtainen ja tärkeä Isku Interior Oy :lle, jolle työtä tein. Valmistajan mukanaolo opinnäytetyöprosessissa antoi haasteen ja vastuun suunnittelutyölle. Tavoitteissa oli suunnitella tuote, joka lopulta päätyisi myyntiin asti. Prosessin edetessä huomasin kuitenkin tarvetta uusien ajatusten etsimiselle, koska lähtökohdat ja tavoitteet muodostuivat mielestäni liian rajatuiksi. Tässä vaiheessa oli mietittävä omaa suhtautumistani projektiin ja tavoitteisiin.

Päädyn opinnäytetyöni puitteissa tutkimaan aihetta sallimalla itselleni vapauden poiketa alkuperäisestä toimeksiannosta. Uskoin, että tätä kautta, olisi mahdollista löytää ratkaisu, joka toisi mukanaan uutta, mutta olisi silti järkevästi ja edullisesti valmistettavissa. Ajatus poiketa valmistajan toimeksiannosta tuntui vaikealta, koska kysessä on kuitenkin työnantaja. Uskon kuitenkin, että suunnittelijan tehtävä on suunnittelutyön lisäksi argumentoida ja kyseenalaistaa työn sisältöä, tavoitteita ja lähtökohtia mikäli ammatillisesti katsoo siihen olevan aihetta.

Suunnitteluprosessi kulki vaihtelevalla vauhdilla. Vapaus poiketa toimeksiannosta sekä helpotti että vaikeutti suunnittelua. Ensimmäisissä ideoissa näkyy kuinka poikkeaminen toimeksiannosta voi johtaa ideaan, joka on kaukana valmistajan tuotantomenetelmistä. Lopputulosta ajatellen suunnitteluprosessin jokaisesta vaiheesta jäi kuitenkin jotakin lopulliseen tuoteideaan. Mielestäni suunnitteluprosessi on syntyvän tuotteen historia, jossa jokin suunniteltu asia vaikuttaa seuraavan syntyyn. Näin ollen prosessissa ei voi katsoa olevan turhaan tehtyä työtä.

Suunniteltava tuote sisälsi suuren määrän huomioitavia asioita. Suunnitteluprosessi antoi hyvän kuvan julkikalusteen suunnitteluun liittyvään problematiikkaan. Suunnitteluprosessin aikana käytin lukuisia eri muotoilun menetelmiä ja työkaluja. Tärkeimmiksi mielestäni nousivat luonnostelu ja erilaisten mallien teko. Prosessin aikana piirsinkin lukemattoman määrän luonnoksia eri vaihtoehtoista ja ratkaisusta. Kuvien avulla oli helppo käydä keskustelua eri henkilöiden kanssa. Paperilta ajatukset yritin tuoda todellisuuteen mallien kautta. Malleilla pystyin todentamaan toimivatko asiat niin kuin olin ajatellut.

Tuoteidea on nyt vaiheessa, jossa asiat alkavat olla paikoillaan. Suunnitteluprosessi jatkuu pyrkien ominaisuuksien parantamiseen.

## 10.2 Lopputulos

Suunnitteluprosessi tuotti lopulta tuoteidean, joka on mielestäni realistinen toteuttaa, tuo perustellusti uutta ja on hyvin lähellä asettamiani tavoitteita. Olemassaoleviin ratkaisuihin verrattessa tuoteidea on mielestäni erottuva ja huomioi olemassaolevien tuotteiden puutteet.

Koko suunnitteluprosessin ajan mukana säilyi idea muovimateriaalin käytöstä. Materiaalin käyttäminen ei ollut projektin itsetarkoitus, mutta lopputuloksessa materiaalin käytölle on mielestäni hyvät perusteet.

Suunnittelemani istuimesta ehdin tehdä yhden prototyypin opinnäytetyön puitteissa. Koska ripustumista pitää kokeilla oikeilla osilla, ja ensimmäinen prototyyppi on toteutettu tehtyjen kokeilujen ja toimintamallien pohjalta, on malli vielä suuntaa antava. Istuimen ripustuminen pöydän kanteen toimii mielestäni hyvin ja uskon että ominaisuutta voidaan parantaa entisestään tuotteen jatkokehittämisellä sekä muuttamalla puristeen mitoitusta ja etujalkojen paikkaa.

### 10.3 Palaute

Henri Halla-aho on työskennellyt Isku Interiorin tuotekehityksessä, niin tuntiseurantaa pitävänä free-lancerina projekteissa kuin kokopäivätoimisena kalustesuunnittelijana (kesä 2008)  
Kalustesuunnitteluprojekteissa Henri on ollut idealuonnoksista valmiiksi tuotteeksi asti, sekä mukana messuosastojen ja näyttelyiden suunnittelussa.

Tuotekehityshankkeet ovat koskeneet mm. uutta seinäkejärjestelmää, ripustuvaa ruokalantuolia, kevyttä tilanjakajaa.

Ripustuva ruokalantuoli nousi projekteista tärkeimmäksi ja myös Henrin lopputyön aiheeksi.  
Ripustuva ruokalantuoli on haastava tehtävä, sitä se on vuosikymmenten kokemuksen omaavalle kalustesuunnittelijalle, saati sitten opintojaan lopettelevalle nuorelle.

Henri tarttui tehtävään ennakkoluulottomasti ja huolimatta niinkin tarkkaan rajatun tuotteen -niin käyttöympäristönsä kuin hintansa puolesta- onnistui projektissaan erinomaisesti.  
Työ on varmasti opettanut suuren kalustevalmistajan tuotekehityksen toimintaperiaatetta, myyntikentän ja markkinatarpeen luoman kysynnän ymmärtämistä, sekä itse muotoilijan tärkeätä roolia suuressa ryhmätyöprojektissa valmiin tuotteen aikaansaamiseksi.

Ripustuva ruokalantuoli on nopeatempoisena projektina vaatinut hyvää ryhmätyöskentelytaitoa ja kommunikointia niin teknisen suunnittelun, myynnin, puuseppien kuin muotoilijoiden kanssa.

Henri oli koko projektin ajan työlleen omistautunut, määrätietoinen ja lahjakas suunnittelija.

Lahdessa 25.05.2009

Antti Olin

Muotoilujohtaja  
Isku Interior Oy

## KIITOKSET

Antti Olin, Isku Interior Oy, mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö sekä resurssien järjestämisestä mallien tekoon.

Tapani Koskinen, Ari Tervonen, Olli Räsänen, Jere Myyrä sekä mallimestarit metalli- ja puuosastoilla, Isku Teollisuus Oy, avusta mallien toteuttamisessa ja mallia koskevissa asioissa.

Opinnäytetyöni ohjaajalle Pasi Pänkäläiselle ohjauksesta sekä lukuisista rakentavista keskusteluhetkistä, jotka auttoivat lopputulokseen pääsemisessä.

Elina Rantapuskalle kirjallisen työn ohjaamisesta.

Katjalle, kärsivällisyydestä

Perhe.

## Lähteet

### Kuvat:

1 - 9, 19, 34, 36

Isku media Bank

10 - 16, 31

Henri Halla-aho

17.

<http://www.alfredo-haeberli.com/products/segesta/2.html>

18.

[http://boo-hoo-woo.com/online-shop/furniture/chair/haaz\\_01/index.html](http://boo-hoo-woo.com/online-shop/furniture/chair/haaz_01/index.html)

20.

<http://www.aisslinger.de/studio/main.html>

21.

[http://www.martela.fi/WebRoot/517131/Martela2007\\_chairinfo.aspx?id=528073&product=3&image=524916&groupid=31](http://www.martela.fi/WebRoot/517131/Martela2007_chairinfo.aspx?id=528073&product=3&image=524916&groupid=31)

22, 24 - 26

[www.piiroinen.com](http://www.piiroinen.com)

23 - 42.

[www.vitra.com](http://www.vitra.com)

27.

<http://www.designboom.com/eng/interview/lovegrove.html>

28.

<http://www.bartswatersports.com/images/product/largeimage-7583.jpg>

29.

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Humpback\\_Whale\\_underwater\\_shot.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Humpback_Whale_underwater_shot.jpg)

30.

<http://amtraders.com/images/canoes/Trader%20Mens%20Journal.jpg>

32.

[http://www.learner.org/jnorth/images/graphics/c/crane02WCEP\\_131.jpg](http://www.learner.org/jnorth/images/graphics/c/crane02WCEP_131.jpg)

35.

Miwa Ishizuka

Mallinnukset, luonnokset ja numeroimattomat kuvat

Henri Halla-aho

### Muut lähteet

s. 4

[www.isku.fi](http://www.isku.fi)

Sainio, K. 2008 Rehtori. Kannaksen lukio Lahti. Haastattelu 29.3.2009

Eerola H. 2008 Ruokalanemäntä. Kannaksen lukio Lahti. Haastattelu 29.3.2009

Liitteet

MUOKATTU

**A 010**

Isku Interior Oy

Luottamuksellinen

## TUOTTEEN LÄHTÖTIEDOT 0 / 2 2009

SUUNNITTELUNUMERO	2008006i
NIMI / TUOTE	ripustuvatuoli, APC
ARKKITEHTI	Henri Halla-aho
TUOTESUUNNITTELIJA	Tapani Koskinen
TUOTEPÄÄLLIKKÖ	Ari Suikki Janne Uski

## PROJEKTIRYHMÄ

Projektivastaava	Muu, Kuka Antti Olin
Muut jäsenet	Ari Suikki, Janne Uski, Henri Halla-aho

Yleispöytä	<input type="checkbox"/>	Työpöytä	<input type="checkbox"/>
Sohvapöytä	<input type="checkbox"/>	Sohva	<input type="checkbox"/>
Oppilaspöytä	<input type="checkbox"/>	Säilytyskaluste	<input type="checkbox"/>
Työtuoli	<input type="checkbox"/>	Tuoli	<input checked="" type="checkbox"/>
Oppilastuoli	<input type="checkbox"/>	Seinäke	<input type="checkbox"/>
Muu	<input checked="" type="checkbox"/> Mika:		

## ruokalatuoli

MATERIAALIT	KO-1 <input checked="" type="checkbox"/>	KO-IC <input checked="" type="checkbox"/>	PY-1 <input checked="" type="checkbox"/>	PY-IC <input checked="" type="checkbox"/>	LAM <input checked="" type="checkbox"/>	MEL <input type="checkbox"/>
	IM-88 <input checked="" type="checkbox"/>	IM-89 <input checked="" type="checkbox"/>	Verhoilu <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Muu, kromi		

LAATULUOKITUS	1 <input type="checkbox"/>	2 <input checked="" type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	(STD 0101)
---------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	------------

MYNTIARVIO 2000\_4000 / VUOSI

## ARVIOITU MYNTIHINTA

€ Alv 0 %

## TARVE / TAVOITE

Ykkös vaatimus pöydälle ripustettavuus helposti ja siten että ei vaurioita pöytäpintaa ja hinta.
Tuolin rungon tulisi jää mahdollisimman korkealle lattiapinnasta ja jalkojen mahdollisimman sisälle pöydän alle, jotta siivoamine olisi vaivatonta.
Tuolin suunnittelussaa olisi hyvä huomioida tuoliperheen laajentuminen yleistuoliksi, jotta se olisi monikäyttöinen ja saataisi volymia.
Mitä rakennekokeita tarvitaan? Tasapainotestausta, pöydän ja tuolin välisen suojuksen kehitys
Millaisia menetelmiä tutkitaan?
Onko tehty ennakkolaskentaa?
Onko olemassa näköismallia?

## AIKATAULU

NÄKÖISMALLI	/	2006	VALMIIT MALLIT	/	2006
PÄÄTTÄVÄ KOKOUS	/	2006			
TYÖKALUT VALMIIT	/	2006	UTT	1 / 1	2009

LAATIJA

Arkkitehti Henri Halla-aho, Tapani Koskinen, Ari Suikki  
 Tuotepäällikkö

## Lähtötiedot (tarkennukset 16.2.2009)

1. Nimi ehdotus APC
2. Riippuu (kiilautuu) selkänojasta pöydän reunassa. Kannen paksuudet 22 28 mm.
3. Myyntihinta arvio euroa
4. Putkijalka, 16 mm

## Aikataulutus

1. Desing valmis viikko 8\_2009
2. Tekninen toteutus (lista yms.) viikko 8\_2009
3. Tarjouksiin maaliskuu – huhtikuussa 2009
4. Toimitukset kesäkuu 2009

Yllä olevat tiedot päivätty 6.2 pidetyn palaverin pohjalta

## Tuotekehityksen "lähtötietoja"

## 1. kriteerit

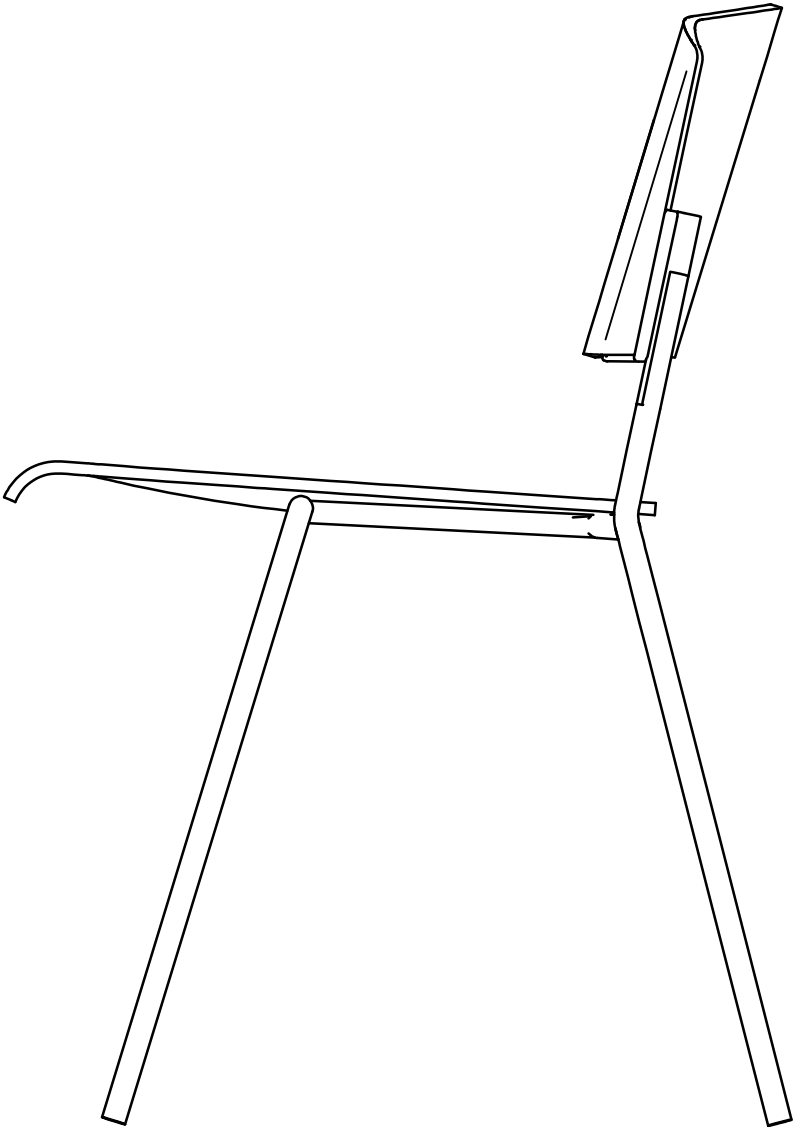
- edullinen
- helppo ja nopea valmistaa
- ripustuva ruokalantuoli
- pinoutuva
- suojaus kolhuilta (suojakumi selkänojan alareunaan, istuimen etureunan pyörästys)
- kestävä
- yleistuoli
- tolppa ja lenkkijalka
- laminaattipinnoite
- nostokahva (max. 7 mm irti puristeesta)
- turvallinen

## 2. kriteerit

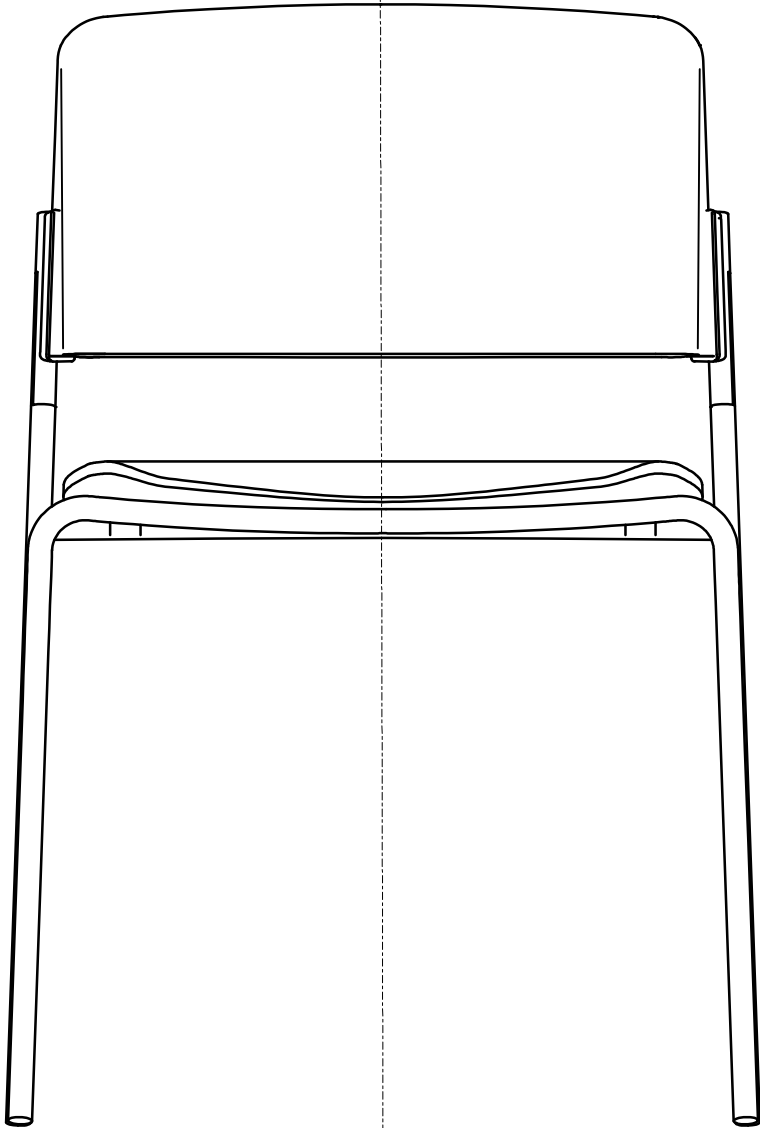
- rivitykettävä
- pop-niitti kiinnitys
- kevyt
- jakkara



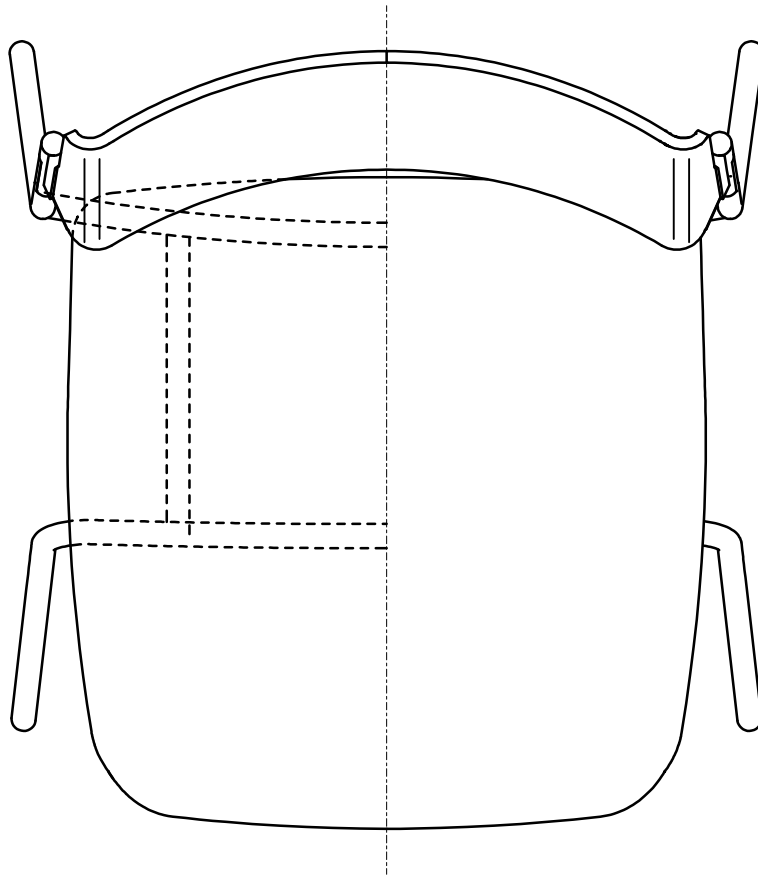
Liite 2.

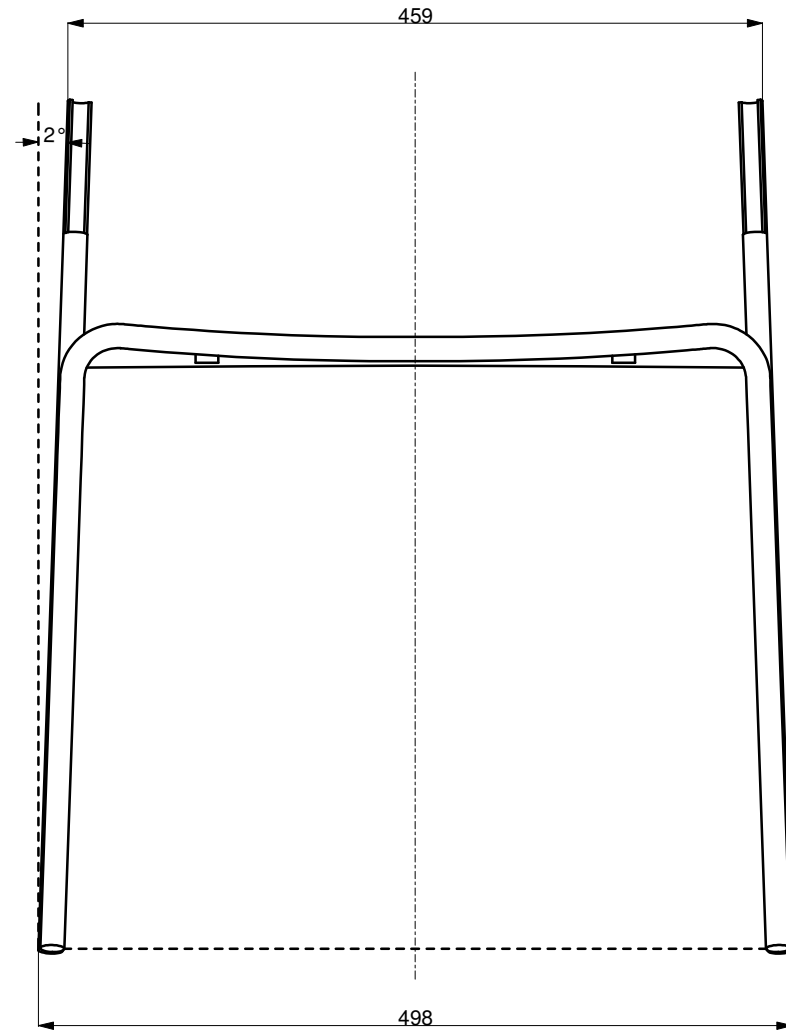
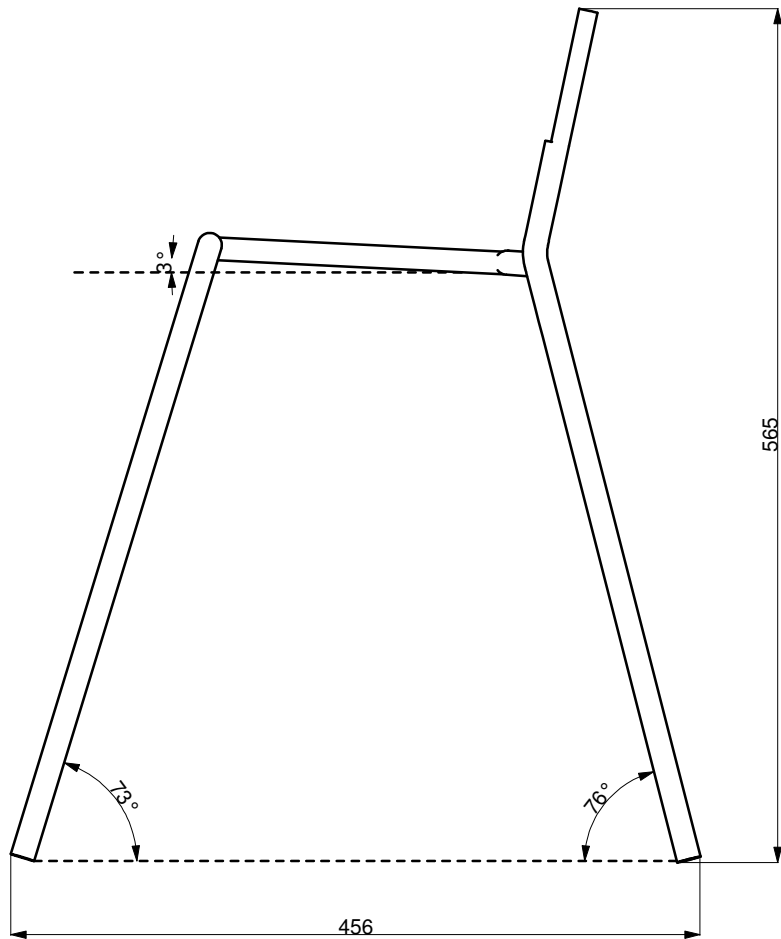


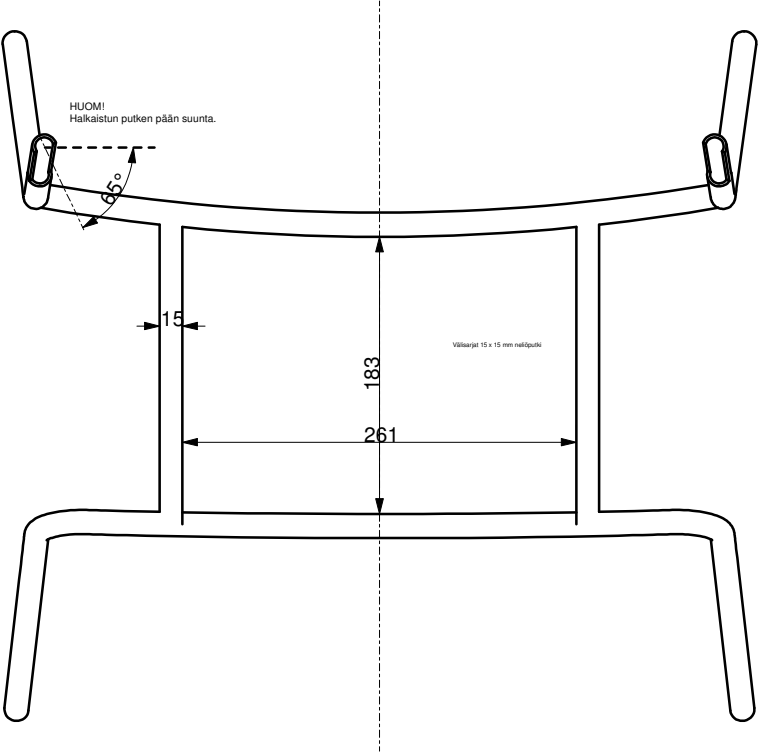
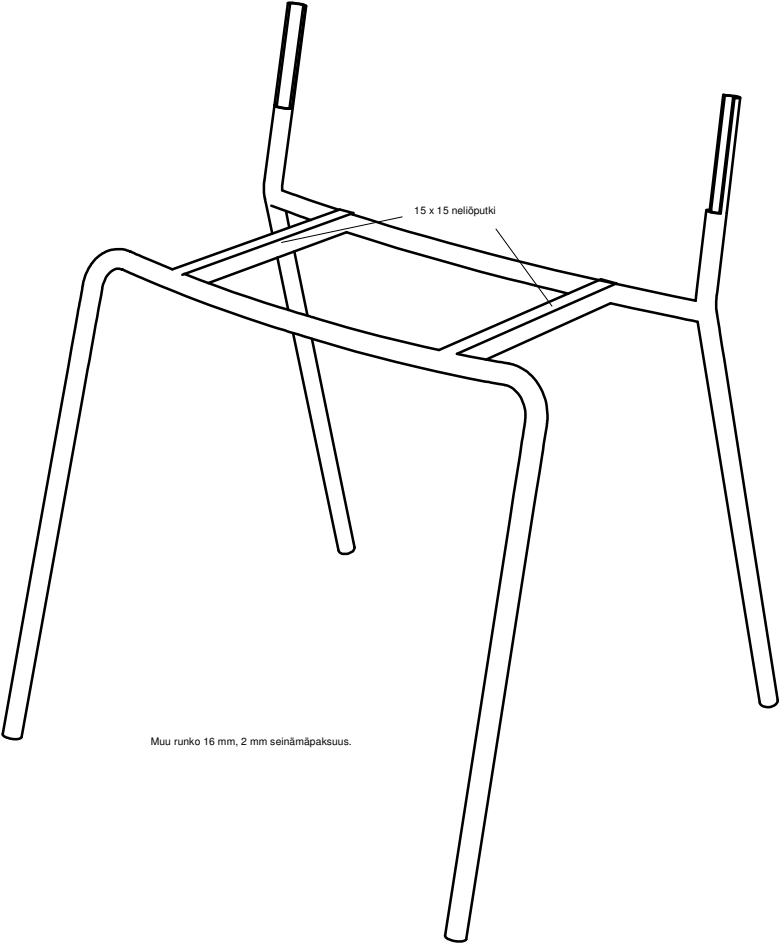
521

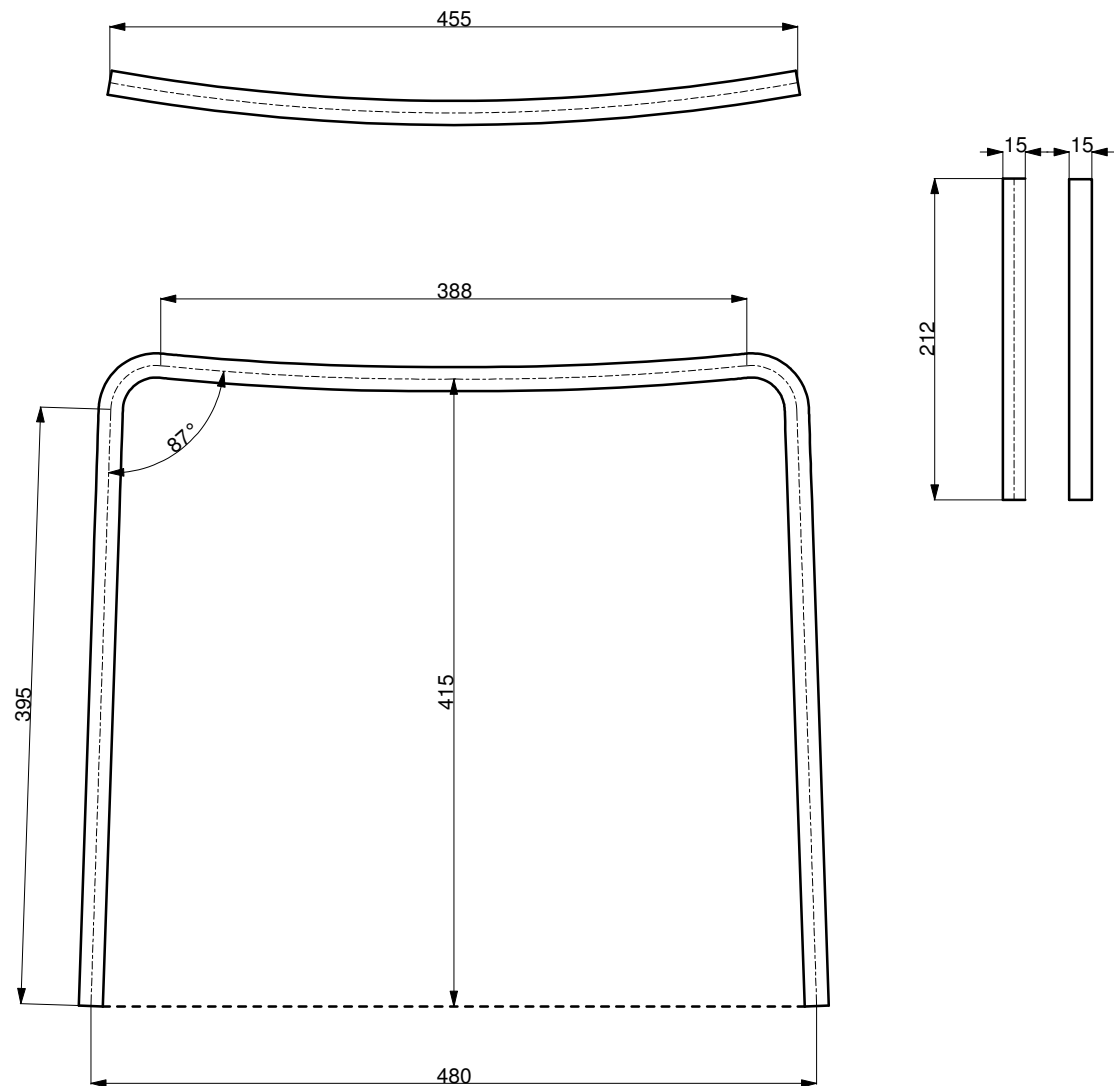
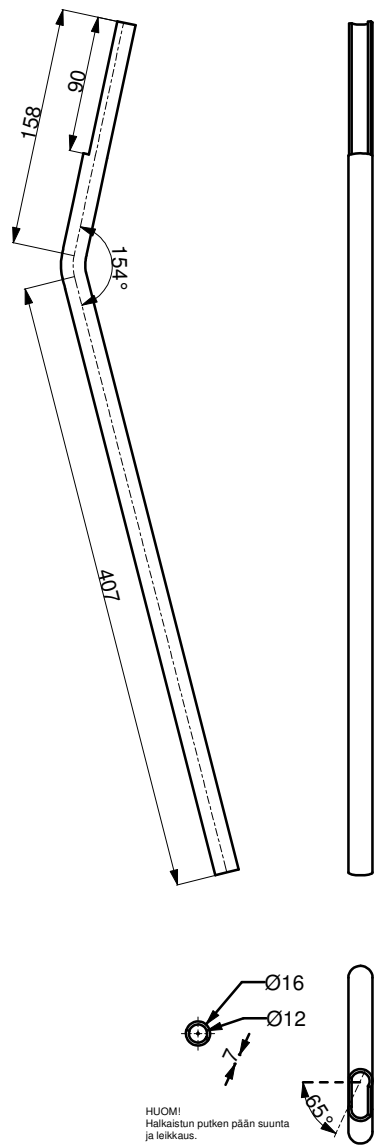


498



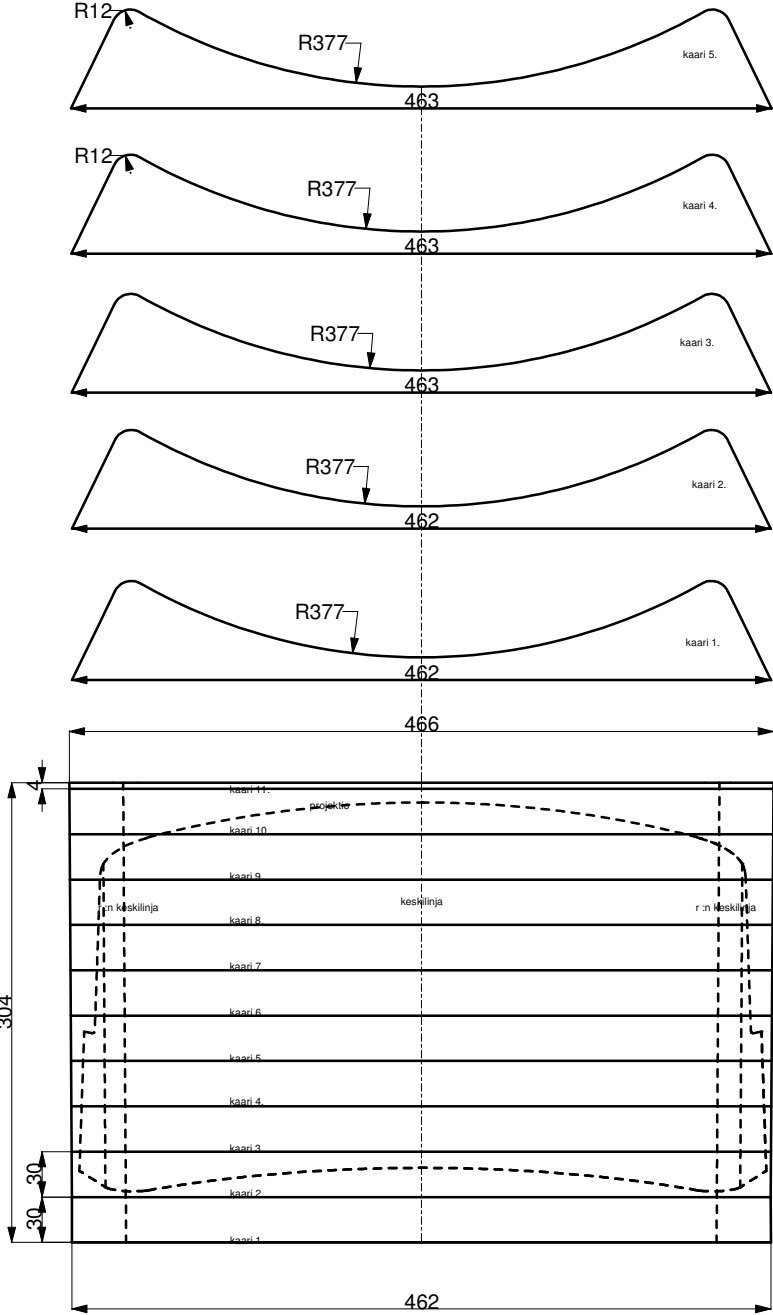
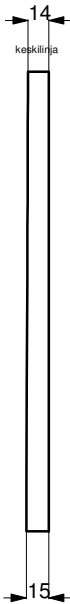
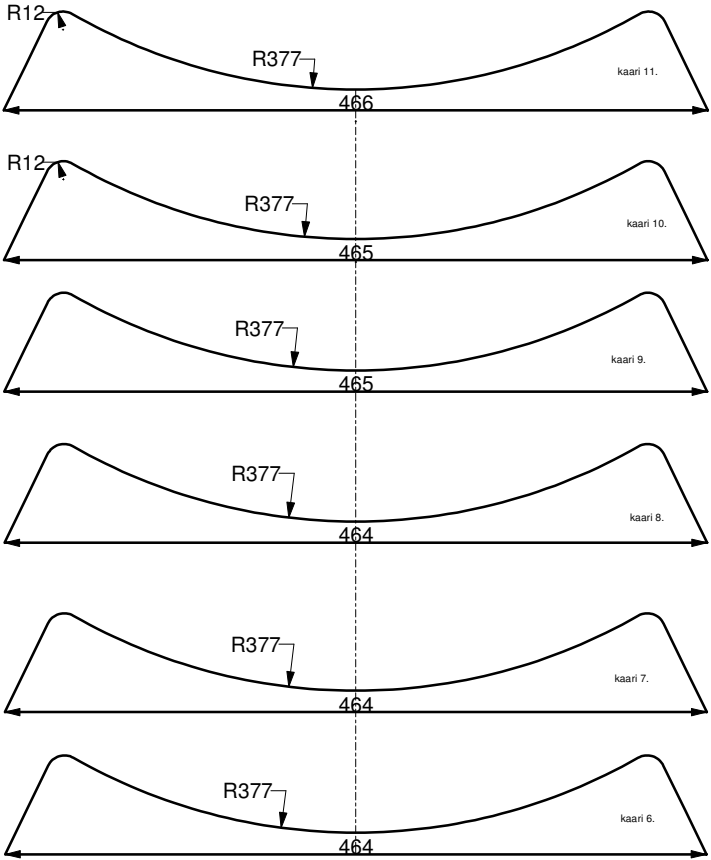






Puriste 8 mm. Valkoinen laminaatti pinta.  
Jos pinta ei kestä niin siisti villupinta. Maalataan myöhemmin.

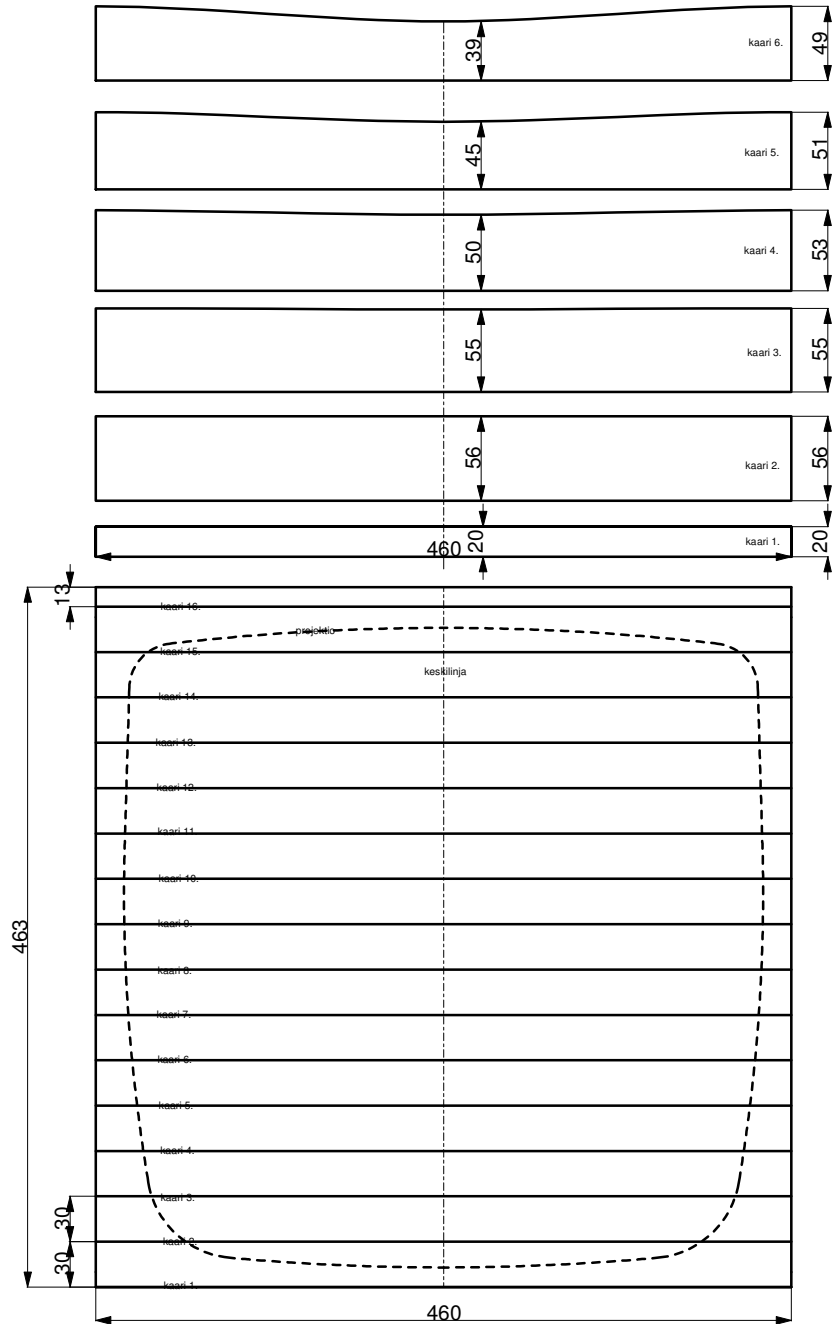
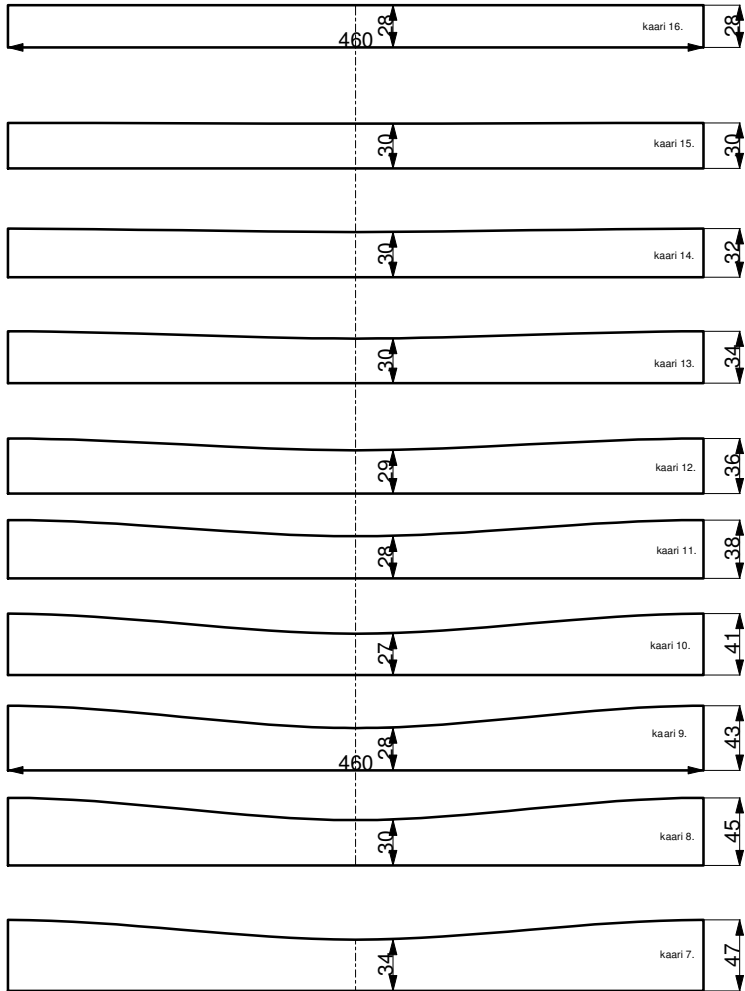
Pelkkä puristus.  
Muotoonajo myöhemmin.

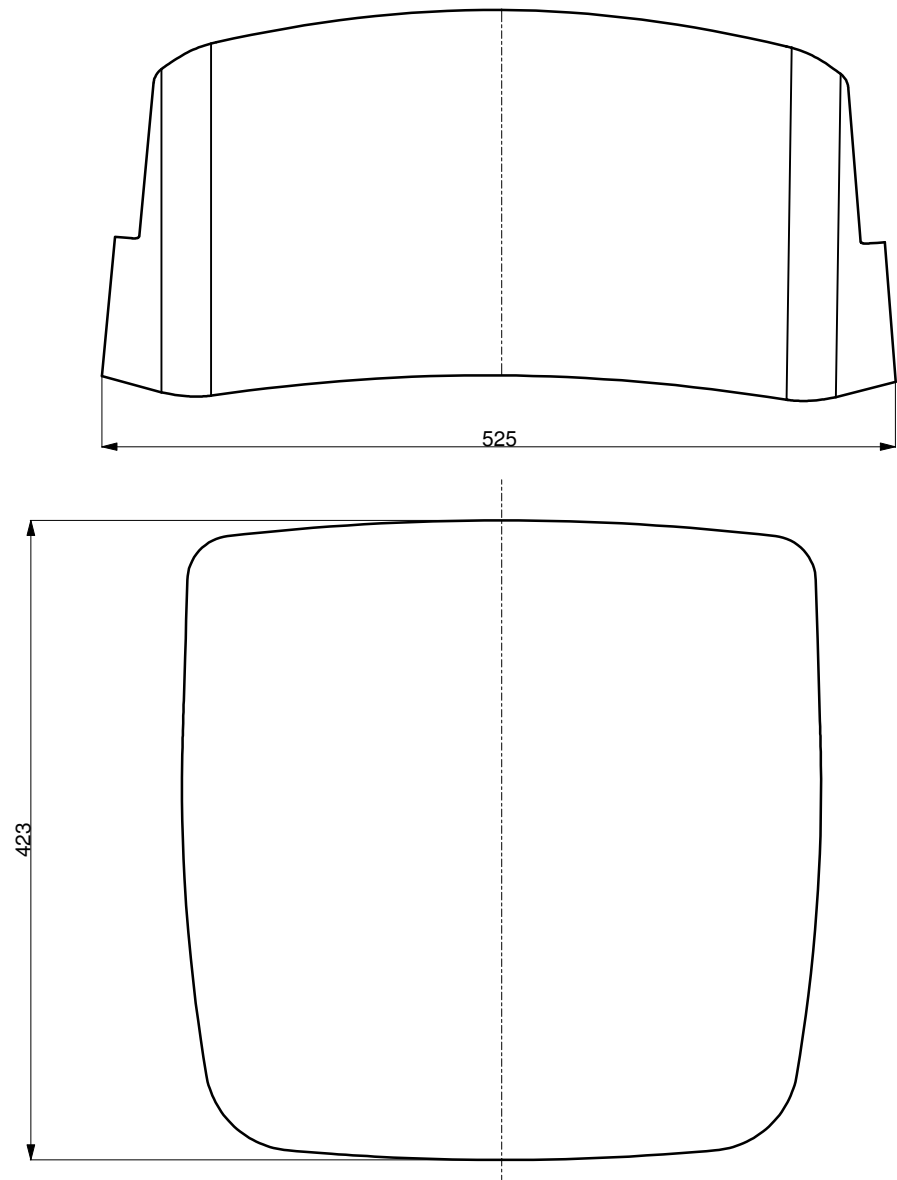


Liite 8.

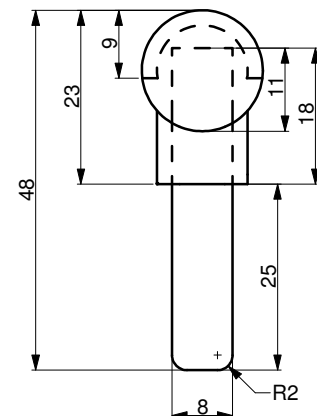
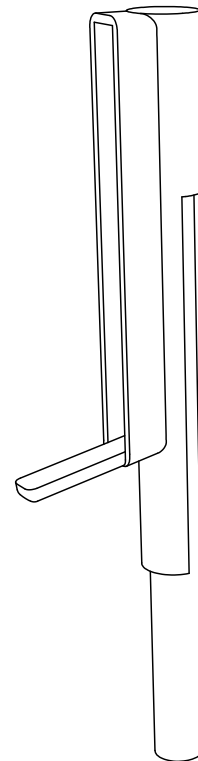
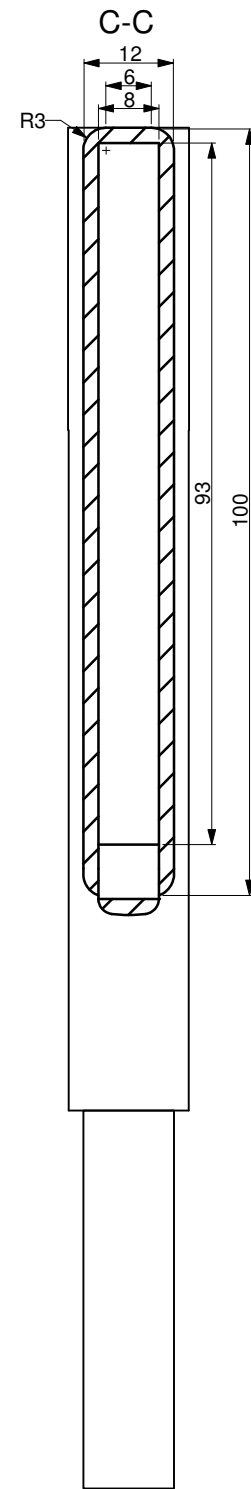
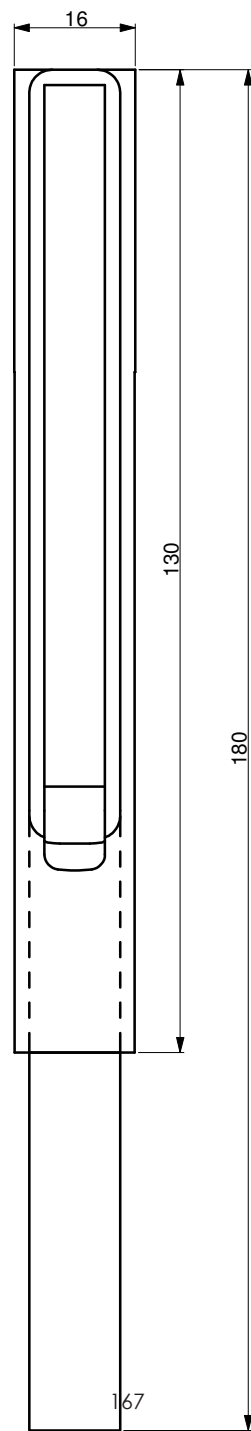
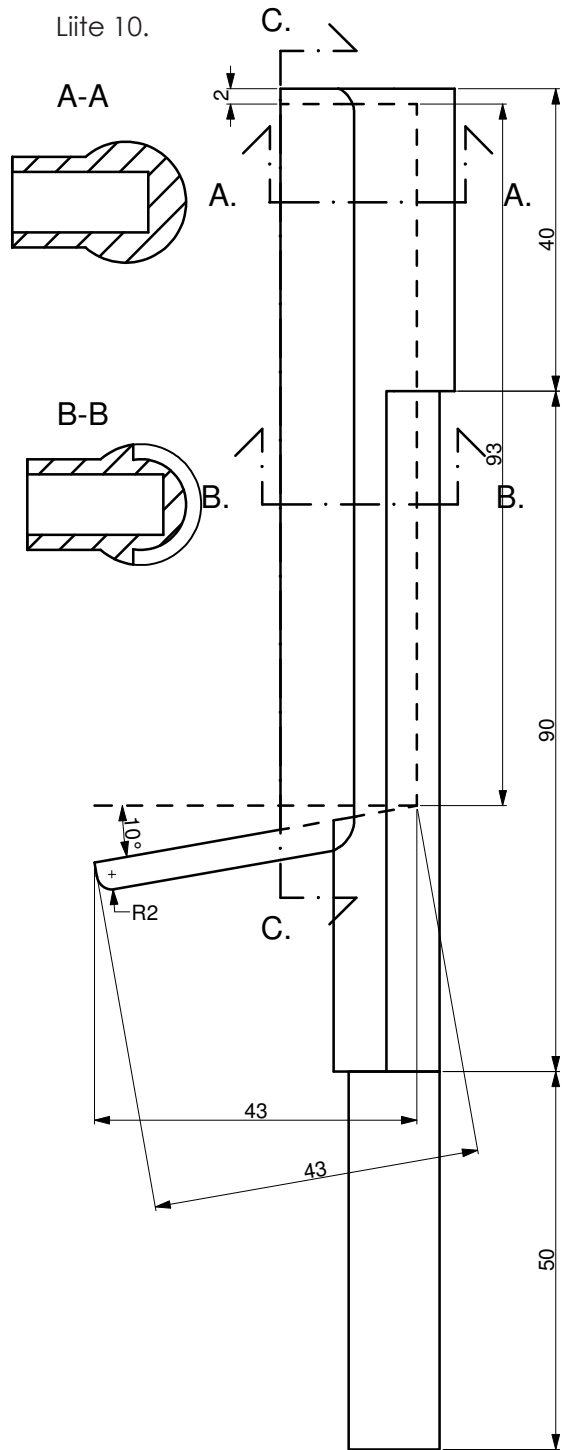
Puriste 8 mm. Valkoinen laminaatti pinta.  
Jos pinta ei kestä niin siisti vilupinta. Maalataan myöhemmin.

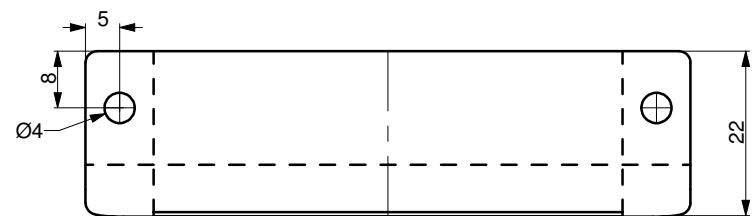
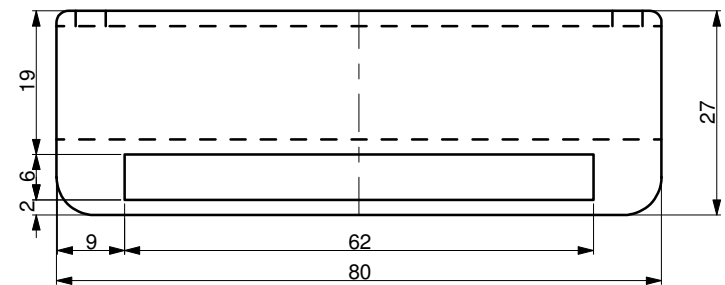
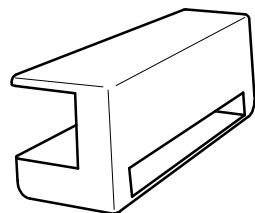
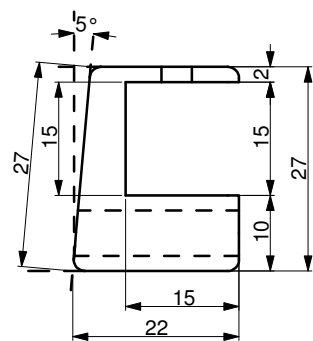
Pelkkä puristus.  
Muotoonajo myöhemmin.











Liite 12.

